

H. nat.

12

40 H. nat. 12.

A. I. G. C. B A T S C H

BEYTRÄGE UND ENTWÜRFE

zur

PRAGMATISCHEN GESCHICHTE

der

DREY NATUR-REICHE.

M I N E R A L R E I C H.

ERSTER THEIL.

ERD- UND STEIN-ARTEN

II. LIEFERUNG.

~~ALLE RECHTVERHALTEN~~

WEIMAR,

im Verlage des Industrie Comptoirs.

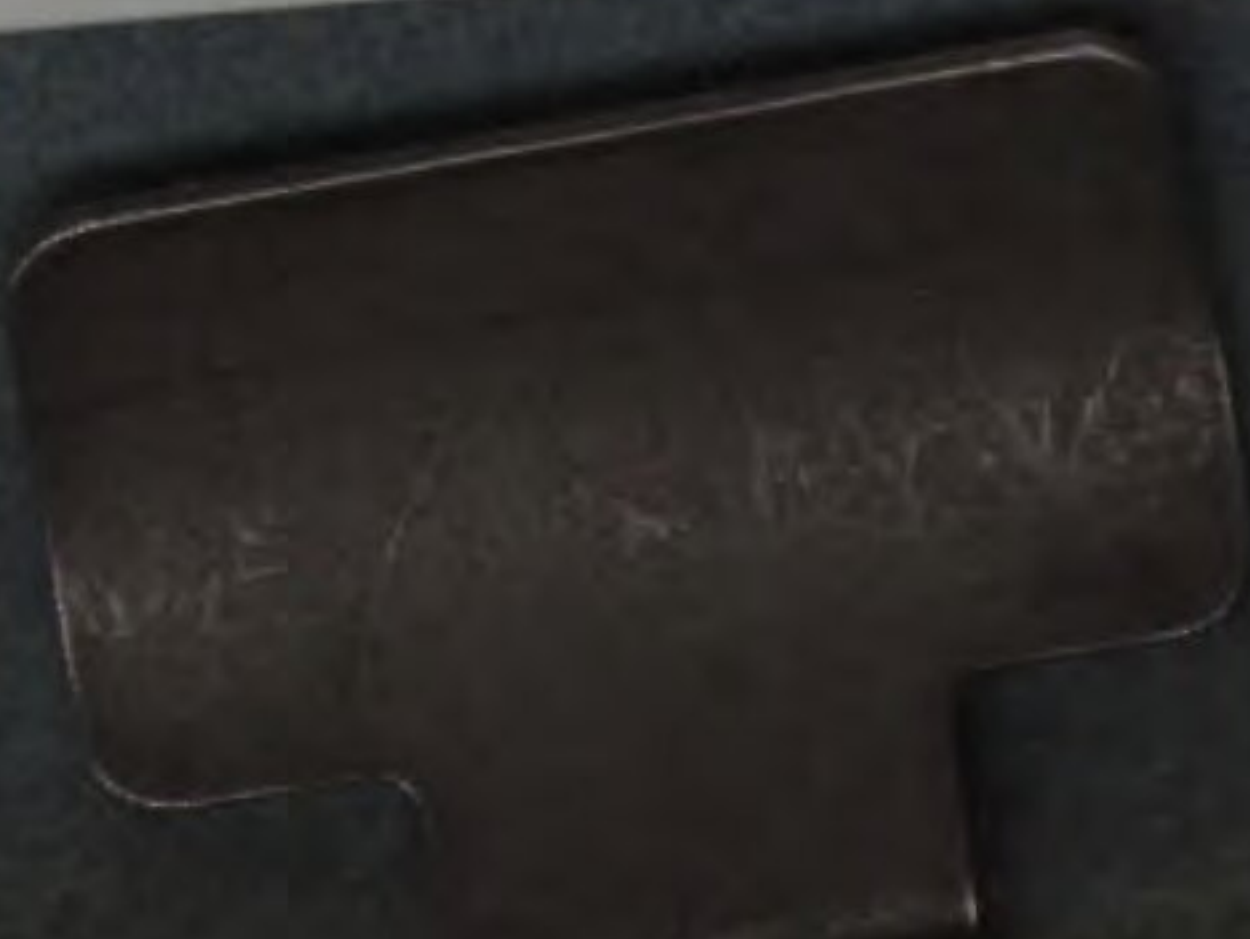
Ex donat. Molliana.

<36612555740016



<36612555740016

Bayer. Staatsbibliothek



Eigentlich sind diese Formen mannigfaltige Ausbildungen von Hügeln und Zapfen, vorzüglich von den letztern. Wenn sich die Zapfen in kleinere zertheilen, so liegen diese letztern an dem Hauptkörper an, sind kurzknötig, haben stumpfe, kugelige Enden, und stellen so, im Ganzen, eine Traube vor; gehen sie aber, wie schlanke gleichbreite Zweige, ins Freye hervor, und verschlingen sich durch allerley Beugungen untereinander, so entstehen die Korallenzweige oder Geweihe der Eisenblüthe; steigen sie nebeneinander empor, so bilden sie ganze Bündel von Zweigen, oder Büsche.

Durch Verwachsung nebeneinander in Einer Reihe stehender Äste oder Stämme scheinen die ausgebreiteten Laubfiguren zu entstehen, die in Verbindung mit dem Zweigigen, die Beurtheilung so leicht irre führen konnten. Fernerscheinen dahin zu gehören die schönen, breiten, von den annoch freyen Enden der Zapfen gleichsam gefranzten, Vorhänge in ansehnlichen Tropfhöhlen, und die Gekröseformen, die an Kalksteinplatten angesetzt vorkommen. Eine Spalte in dem Felsenstück, von dem das Herabtropfen geschieht, oder ein gestreckter Wulst an demselben, oder auf einem Hügel und Zapfen selbst, scheint diese reihenweise Ausbildung zu veranlassen, auf welche endlich das gänzliche Verwachsen in Eine Breite folgt.

Die büschlige äussere Form kommt nicht bloß bey dem eigentlichen Tropfsteine vor, sie zeigt sich auch bey dem Kalkspath, wenn er in zarten oder unregelmässigen Krystallen zu ganzen Gruppen und Massen aufgehäuft wird, und selbst bey dem Baad-Tuff, wo oft noch zwischen den Zweigen deutliche Räume übrig bleiben. Hier scheint sich das Buschige von allen Seiten anzusetzen, da es bey den durch Tropfung gebildeten Körpern mehr der Schwere folgt, und sich nach unten ansetzt.

Eine Eigenheit zeigen alle diese Bildungen, wenn sie am andern Ende, gleichsam in Einer Fläche, gestutzt sind. Diefs ereignet sich, wenn sie in einem kleinen Raume, der dem Orte der Ansetzung gegenüber durch eine Fläche begrenzt wird, entstehen, z. B. in einer zwischen zwey von einander gewichenen Felsenlagen vorhandenen Spalte.

9. Sonst werden auch noch viele stumpfe, rohere, minder bestimmte Gestalten angetroffen, die bloß eine örtliche Bestimmung zulassen, und einer spielenden Vorstellung Gelegenheit zu allerley Vergleichen geben. Die Klosbildung insbesondere ist zu diesem Spiele vorzüglich aufgelegt, und unsre Vorfahren fanden darin mit leichter Mühe eine Menge Ähnlichkeiten, und, wie sie überzeugt waren,

Batsch pragm. Gesch. d. Mineralreichs, I. Theil.

N



Beweise von Versteinerung organischer Körper, die wir jetzt zu finden nicht vermögend sind.

10. Die vorigen Formen waren bogig, und stumpf. Die Krystalle sind gerade das Gegentheil, steif, eckig und scharf. Zwischen ihnen scheinen noch verschiedene Formen den Übergang zu machen, die mehr oder weniger, dem Wesen, oder dem Scheine nach, sich ihnen nähern.

11. Der holzförmige Kalkstein ist eine besondre Erscheinung; und nur durch Umwege gelangt man dazu, über sein Wesen richtiger zu urtheilen. In Flötzlagen dieses Steines giebt es ganze Stücke, die walzenförmig, oder mehr ausgebreitet sind, und in der übrigen ihnen ähnlichen Masse des Kalksteines wie Zapfen eingekeilt, oder wie breite Stücke eingelegt sind. Ihre senkrechten Oberflächen, mit denen sie an die Hauptmasse anstossen, schliessen ziemlich genau an diese an, sind steif und gerade, und senkrecht mit steifen parallelen Furchen und Strichen bezogen. Diese Steifheit giebt ihnen allerdings eine Aehnlichkeit mit krystallinischen Formen, daran man wohl rundliche, walzenartige, längsstreifige Säulen, z. B. beym Stangenschörl, und beym Berylle, kennt. Schon die zapfenähnlichen Stücke des Holzkalkes, und noch mehr die breiteren, pflegen in ihrem Umkreise nicht vollkommen rund, sondern buchtig ausgeschnitten zu seyn. Mehrentheils gehen sie senkrecht durch die ganze Steinlage durch, und würden ein Loch zurücklassen, wenn man sie herausnehmen könnte; ihr Umriss wird deutlich auf beyden Flächen der Platte bezeichnet. Zuweilen reichen sie aber nicht ganz durch.

Ein so sonderbares Vorkommen stimmt eben so wenig mit dem Ueberbleibsel eines organischen Körpers, am wenigsten mit Holz, überein, als eine so dichte Steinmasse auf den ersten Blick mit Krystallisation. Gleichwohl ist die parallele und senkrechte steife Richtung der Furchen und Streifen etwas, wodurch man gar leicht an eine ähnliche Richtung der Streifen des Faserspathes, der ebenfalls im Flötzkalke liegt, erinnert wird. Diese Vergleichung erhält durch den Fasergyps ein neues Licht. Mitten im schuppigen Gypse sieht man zuweilen Zapfen von Fasergyps, eben so eingekeilt, wie die vom Holzkalk im Kalkstein. Es entsteht die Vermuthung von einem gleichen Verhältniss der letztern Körper; es wird wahrscheinlich, dass die Zapfen des Holzkalkes ursprünglich ihre Entstehung dem Faserspath zu verdanken haben, und es wird dadurch bestätigt, dass man wirklich solche Zapfen findet, die zum Theil annoch aus Spathmasse bestehen. Der Uebergang aus Spath in Kalkstein, aus salinischem in dichten Marmor ist bekannt, wenn gleich nicht überall häufig, und deutlich genug.

12. Die Kegel, Nägel, und spitzigen Zapfen des Kegelspathes sind krystallinischen Ursprungs, verdienen doch aber selbst nicht ganz den Namen der Krystalle. Sie sind nur eine Anhäufung von zarten, faserartigen Säulchen, auch wohl etwas geschichtet; gleichwohl sind sie noch weit von der schaaligen Natur der Tropfsteine und Tuffe entfernt, in vielfachen Verhältnissen in einander passend, und, wie aus Einem Gusse, mit dem innern Zusammenhang ganzer Krystallmassen versehen.

13. Der Zackenkalk, der aus stumpf prismatischen, in Kalksteinplatten eingewachsenen Zacken besteht, die in geordnete Reihen gestellt sind, könnte, wie der Holzkalk, zu einer Vergleichung mit Krystallen führen, aber mit wenigerm Grunde. Eine weichere mergelartige Lage ist mit einer festern verbunden, selbst aber durch Spalten, die sich durchkreuzen, in prismatische Stücke abgetheilt. Durch Verwitterung und Auswaschung ist der Raum zwischen diesen gröfser geworden, und sie stehen, als auffallende Formen, ohne ihren Ursprung sogleich zu verrathen, reihenweis nebeneinander.

14. Die Erbsensteine sind zuweilen nichts weniger, als kuglich, nicht einmal klosförmig. Sie sind vielmehr eckig, und ohne Mühe kann man bey manchen dieser eckigen Körper ein Ebenmaas ihrer Flächen erkennen. Zuweilen ist die Aehnlichkeit mit dodecaëdrischen, aus zwölf fünfeckigen Flächen bestehenden Krystallen sehr schwer zu verkennen; man wird an ähnliche Bildungen von Schwefelkies, Wasserkies, und an die Glaskörner im Eisen vom Ienisey erinnert. Ganz scharf und deutlich bestimmt zeigen sich diese Pisolit-Körner nie; aber dafs sie nicht blos einem eckigen Kerne ihr Entstehen verdanken, ergiebt sich leicht. Sehr bald werden wirklich eckige Kerne so umschlossen, dafs die Erbse ihre vollkommne Rundung erhält, und in diesen eckigen Erbsen ist kein deutlicher Kern vorhanden. Es ist also nicht nur in der Form, sondern wirklich auch in der ganzen Entstehung eine Annäherung zur Krystallisation anzunehmen.

15. Umgekehrt gehen wirkliche Krystalle auf verschiedene Art in diese nicht ganz bestimmten, und stumpferen Formen zurück. Schon für sich, und bey ihrer ersten Anlage, können sie ihr Ansehen erhalten, als wenn ihre scharfen Ecken und Spitzen durch Fortrollung, wie bey Geschieben, abgerundet, oder durch Gluth geschmolzen und gestumpft wären, obgleich eines so wenig, als das andere, nach den Umständen möglich war. So erscheinen zuweilen ganze Säulendrusen, auch manche Linsen und Tafelkrystalle; die Säulen vom Spargelstein, noch eingesprengt, und rundum von der Gebirgsart umgeben, von aussen glänzend und unverändert, haben mit

unter dieses stumpf geschmolzne Ansehen; und die undeutlichen, körnerförmigen Krystalle im salinischen Marmor scheinen dieselbe Eigenheit zu besitzen.

Aber auch durch einen fremden Ueberzug werden die scharfen Ecken der Krystalle abgestumpft, und sogenannte Afterkrystalle gebildet. Eigentlich ist hier von allen den Ueberzügen nicht die Rede, welche aus ganz andern Mineralien bestehen, da ihre Afterkrystalle bey diesen müssen bemerkt werden; nur der Fall gehört hierher, wenn ein zarter Ueberzug von Kalkspath oder Kalktropfstein schon deutlich ausgebildete Spathkrystalle bekleidet, und ihre Formen stumpft. Auch die stumpfen Bildungen der krystallisirten Sandsteine können neben die vorigen gestellt werden.

16. Endlich so können auch noch sehr bestimmte einfache, obwohl nicht krystallinische, Formen, durch Versteinerungen entstehen. So Kegel, Walzen, Kugeln, kreisförmige Scheiben, ja so gar eckige Säulen. Korallen, Fungiten, Entrochiten, Asterien, See-Igel u. dergl. können dazu Gelegenheit geben. Manche Versteinerungen nehmen die ganze Natur des sie umgebenden Gesteins in hohem Grade an, und verlieren gleichsam das Auszeichnende ihrer organischen Bildung; doch wird es einem etwas geübten Auge nicht schwer fallen, noch hinlängliche Spuren ihrer Abkunft in Umständen zu entdecken, die dem bloßen Mineralkörper fremd sind.

17. Die porösen und löcherigen Kalksteine wurden schon bey dem Gefüge betrachtet. Aber es kommen welche unter ihnen vor, wo der Körper frey liegt, die wenigen Löcher ein zu groses Verhältniß gegen das Ganze haben, das durch sie zugleich eine eigne zackige Form erhält. Man nennt sie, zu Folge eines Aberglaubens, Kuhsteine. Sie werden auf freyem Felde liegend gefunden, und erhalten da erst durch Verwitterung diese sonderbaren gerundeten Durchbohrungen, die man irrig von Wurzeln herleiten wollte, die den Stein durchbohrt hätten, ob es gleich, wenn es sonst möglich wäre, vollkommen das Ansehen davon hat. Manche dieser Kuhsteine werden Thierknochen ähnlich, und zuweilen ist die Uebereinstimmung mit durchbohrten Beckenknochen, Wirbelbeinen u. dergl. für den oberflächlichen Bemerkter sehr gros. Die Masse der Kalksteine, welche sie bildet, ist verschieden an Farbe, Festigkeit und Gefüge; am schönsten zeigen sich die, welche aus festem grauen Kalkstein bestehen. Sie scheinen sehr häufig, und in entfernten Gegenden auf eine sehr ähnliche Art vorzukommen. Ihre wahre Entstehung beruht auf Adern von Eisenkalk, oder eisenhaltigem Thone, welche die Kalksteinmasse, wie Wurzeln die lockere Erde, durchziehen. Kommen Steinstücke dieser Art ins Freye, so fällt nicht nur die fremdartige

Ader bey der Verwitterung heraus, sondern die aderförmige Höhle wird auch durch dieselbe fortgesetzte Ursache selbst immer mehr erweitert, und, da der ganze Stein an dieser Veränderung Theil nimmt, auch an den Rändern der Oeffnungen mit der übrigen Oberfläche sanft vereinigt.

18. Unter den bestimmten Krystallformen der Kalkspathe sind die Säulen die ansehnlichsten und schönsten. Die Säule ist sechsseitig, und oft im schönsten Ebenmaafse aller Seitenflächen angelegt, deren Breite in den meisten Krystallen wenigstens nicht viel, und nicht regelmäfsig abweicht. Doch wechseln die Breiten von drey und drey Flächen zuweilen ganz bestimmt, bis zur scheinbar dreyseitigen Säule; auch erscheint wohl gar eine vierseitige Säule, wenn zwey Flächen außerordentlich verschmälert sind. Wirklich vierseitige Säulen, ohne andre schmale Seiten, oder noch mit vier derselben, scheinen höchst selten und zweifelhaft zu seyn. Die vollkommne Säule, deren freyes Ende keine außerwesentliche Veränderung erlitten hat, und welche gleichsam, im Gegensatz der spitzentragenden Säulen, gestützt ist, kommt bey den Kalkspathen, in den sogenannten Kanonendrusen, in ungemein schönen Gestalten und Stellungen vor. Diese einfache Säule wird aber auf mancherley Weise abgeändert, und es ist blos nöthig, die Arten der verschiednen Verhältnisse zu kennen, um ihre tausendfachen Verbindungen zu beurtheilen, aber ganz unnütz, ja unmöglich, diese letzteren selbst, vollständig und allgemein geltend, zu schildern.

19. Die Säule verlängert sich theils sehr ansehnlich, und nähert sich dadurch der Nadel, oder verkürzt sich, und wird breiter, wie die Tafel. So lange sie noch in jenem Falle die Seitenflächen deutlich erkennen läßt, oder in diesem die Breite die Höhe nicht vier und mehrmal übertrifft, so kann man sie noch immer als eine, nur sehr verlängerte, oder verkürzte Säule ansehen.

20. Die Abstumpfung der Ecken und Kanten, als eine solche erkennbar, und nicht ihre weitere, Spitzen bildende Fortsetzung, scheint bey den Kalkspathen selten zu seyn. Die vielfache Zusammensetzung von kleinen Flächen, die dadurch entsteht, wird bey ihnen wenig bemerkt. Eben so wenig sieht man auch die Zuschärfungen der Kanten, durch welche sie dachförmig in zwey neue Flächen gebrochen werden, oft und deutlich.

21. Um so häufiger zeigen sich die Zuspitzungen der ganzen Säule, je nachdem sie ganz oder halb frey ist, an einem oder an beyden Enden. Man kann sie zwar allerdings von einer fortgesetzten Abstumpfung der Endkanten, oder der Ecken

der Säule herleiten, aber so, wie sie sich in den Kalkspathen findet, verräth sie auf den ersten Blick diese Entstehung nicht. Auch sie ist nach ungleichen Rücksichten, die in Einem Krystall so oder anders vereinigt sind, verschieden.

Die Zuspitzung geschieht der Zahl nach mit drey oder mit sechs Flächen; der Stellung nach so, daß die Zuspitzungsflächen entweder gerade über den Seitenflächen, oder über den Seitenkanten der Säule stehen. Hier ist noch einiges zu bemerken. Es ist ganz natürlich, daß, wenn der Zuspitzungsflächen nur drey sind, nicht alle sechs Seitenflächen oder Kanten eine gleiche Beziehung auf sie haben können. Sie stehen alsdann nur auf den drey wechselnden Seitenflächen oder Seitenkanten der Säule. Aber schön ist es, daß in diesem Falle, wenn die Säule an beyden Enden zugleich gespitzt wird, die Zuspitzungsflächen der beyden Enden selbst gegen einander wechseln, und keine Fläche des einen Endes einer Fläche am andern Ende gerade gegenüber steht, was in einer Beziehung auf die innere Rautenbildung seinen Grund zu haben scheint. Nach der Veränderung ist die Spitze selbst noch an ihrem Ende mit neuen Flächen, die wieder entweder auf den Flächen oder Kanten der ältern Zuspitzung stehen, aber gewöhnlich nur drey an der Zahl sind, zugespitzt, oder sie ist abgestumpft. Nicht immer steht die Spitze in der Mitte, oder gerade über der Axe der Säule, sondern sie rückt auch seitwärts von derselben ab. Endlich kommt auch noch die Höhe der Zuspitzung in Betracht, welche von dem spitzigern oder stumpfern Winkel abhängt, den die Zuspitzungsflächen gegen einander machen.

Die sechsseitige Zuspitzung der Säule pflegt ihre Flächen auf alle Seitenkanten, die dreyseitige aber auf die wechselnden Seitenflächen der Säule aufzusetzen, ob es gleich auch Fälle giebt, wo jene Zuspitzung auf die Seitenflächen, diese aber auf die Seitenkanten trifft.

22. Selbst wenn man die Masse, die Farbe, Durchsichtigkeit, und Oberfläche, die Gröfse und die Zusammenstellung in jedem einzelnen Falle nicht in Anschlag bringt, so geben schon die angezeigten Verschiedenheiten Gelegenheit zu den vielfachsten Verbindungen. So kann z. B. ein Krystall sehr kurz, ungleichseitig, an beyden Enden mit drey Flächen flach zugespitzt, und an den Spitzen unverändert seyn, da ein anderer verlängert, gleichseitig, nur an einem Ende mit sechs auf den Kanten stehenden Flächen in einer langen Pyramide, und auf dieser wieder mit drey neuen Flächen zugespitzt ist.

23. Der Würfel ist in seiner Vollkommenheit bey den Kalkspathen selten; er

neigt sich vielmehr in die Rautengestalt, die besonders bey minder reinen Kalkspatharten, die Bitter-Erde, Braunstein und Eisen führen, um so gewöhnlicher ist. Am größten fallen die Rauten des Bitterspathes aus, die übrigen haben meist eine unbeträchtliche Gröfse. Sie sind, jedoch seltner, mit hohlen oder bauchig erhobnen Flächen versehen, an den Kanten, an den Ecken, an beyden zugleich, und wieder theils an allen, theils an bestimmten einzelnen Stellen, abgestumpft. Gewöhnlich fallen diese Abstumpfungen weg, und die Flächen sind gerade.

24. Sowohl den sandartigen Rautenkrystall, als die rautenförmigen Bruchstücke von Spath, und die von Kalkstein wird man von ächten Rauten und Würfelkrystallen unterscheiden. Die erstern werden durch ihre Sandkörner, die letztern durch ihre blätterlose, dichte, undurchsichtige, glanzlose Masse, und vorzüglich durch ihre natürliche Lage sich auszeichnen; aber die glatten, innen blättrigen Bruchrhomben von Kalkspath lassen sich durch die feine Schärfe ihrer Kanten, und den hohen reinen Glanz ihrer Flächen erkennen, was man an ganzen Krystallen vermißt.

25. Bey der Pyramide, die nicht blos als Zuspitzung der Säule erscheint, und oft auch nicht die geringste Spur dieser Verbindung erkennen läßt, richtet sich die Form übrigens nach ähnlichen Verhältnissen. Sie wird der Zahl nach durch sechs, oder drey, seltner, und wohl aus derselben Ursache, wie die Säule, durch vier Flächen bestimmt, die einander gleich sind, oder in der Breite von einander abweichen. Das Ende der Pyramide ist entweder einfach, wie es aus der Bildung des Ganzen folgt, oder es ist wieder mit drey Flächen zugespitzt, die auf den Kanten der Pyramide stehen. Die Abstumpfungen pflegen nicht sowohl die Spitze, als die Kanten zu treffen. Wenn die Grundkanten der Pyramide gestutzt werden, so erinnert das an eine verkürzte Säule, über welcher die gröfsere Pyramide aufgesetzt ist. Werden die Seitenkanten gestutzt, so scheint es bey dreyseitigen Pyramiden vielmehr eine starke Verschmälerung der wechselnden Seitenflächen zu seyn, wenn die Abstutzung in einer gegen die Spitze allmählig abnehmenden Breite fortgeht. Von diesem Falle ist ein andrer verschieden, in dem die Kanten der Pyramide schief abgeschnitten werden, und die neuen Flächen nach einem Ende hin breiter sind.

Die Pyramiden haben ferner, wie da, wenn sie Zuspitzungen der Säulen sind, eine verschiedne Höhe. Sie sind spitzig aufsteigend, oder flach niedergedrückt. So lange man noch ihre zusammenlaufenden Flächen und Ecken deutlich erkennt, gehören

sie weder zur Nadel, in die sie sich verlängern, noch zur Tafel oder Linse, in die sie sich verkürzen.

Mit der Grundfläche angewachsne Pyramiden sind einfach, sehr oft aber wachsen zwey Pyramiden in eine doppelte mit ihren Grundflächen zusammen, und in diesem Falle stehen die Flächen der einen Pyramide gerade über den Flächen, oder sie stehen über den Kanten der entgegengesetzten Pyramide, und wechseln mit den Flächen derselben ab.

Nicht immer sind die Flächen gerade, zuweilen sind sie bauchig erhaben, und schliessen sich in eine Spitze mit bogigen Seitenrändern, wie eine Lanzette, oder eine spitzige Thür von gothischer Bauart.

Unter den Doppelpyramiden zeichnen sich einige durch ihre auffallenden Gestalten aus. Am häufigsten findet sich die niedergedrückte, flache, dreysseitige, linsenförmige Doppelpyramide, deren Flächen in der Stellung mit einander abwechseln. Sie macht die äusserste Grenze zur wirklichen Linsenform. Die übrigen sind seltner. Das Octaëder, oder der achtseitige Krystall, besteht aus zwey vierseitigen Pyramiden mit gerade übereinander stehenden Flächen, eine Bildung, die beym Magnet so äusserst gewöhnlich ist. So werden auch sechsseitige Doppelpyramiden mit übereinander stehenden Flächen gefunden. Minder deutlich erscheinen noch Dodecaëder, oder zwölfseitige Krystalle, mit zwölf fünfeckigen Flächen, und Icosaëder, oder zwanzigseitige Krystalle, mit so viel dreyeckigen Flächen, welche beyde zu den Doppelpyramiden gehören, wovon jene abgestutzt, und diese zugespitzt ist, die uns aber hier nicht weiter beschäftigen sollen, da es andre Mineralarten giebt, wo sie viel bestimmter ausgebildet sind.

26. Die Nadelkrystalle, die, zwischen den Säulen und Pyramiden stehend, und durch eine allmälige Abstufung mit ihnen verbunden, deutlich genug ihre Abkunft verrathen, machen zuweilen selbst ganze Drusen oder Krystallhaufen aus, die dem ebenfalls nadelartigen Zeolith ungemein ähnlich werden. Wie dieser stehen sie theils in unordentlichen Richtungen durch einander, theils bilden sie ganze, meist strahlig ausgebreitete Büschel; sie stellen eben so feine Nadeln und Spiefse vor, oder sie verlieren sich in die Feinheit der zartesten Härchen.

27. Auf den ersten Blick zeigen die Tafelkrystalle überhaupt durchaus einerley Form, einen flachen Körper von unbeträchtlicher Dicke. Aber ihr Ursprung

ist verschieden, indem sie theils aus der Säule und dem Würfel, theils aus der Pyramide entstehen. Jetzt haben wir bloß die Entstehung aus der sechsseitigen Säule des Kalkspathes zu betrachten, die auf doppelte Art das Ebenmaas ihrer Stärke verliert.

Seltner geschieht es, daß die Säule zwey gegenüberstehende ungemein große Seitenflächen hat, zwischen denen auf jeder Seite ein Paar von viel schmäleren Seitenflächen befindlich ist. Dadurch entsteht eine zusammengedrückte, mehrentheils senkrecht stehende Tafel, wie sie bey Gyps und Schwer-Spath häufig genug vorkommt; bey dem Kalkspath ist sie eine Seltenheit, und man hat sie insbesondere bey dem Arragonit bemerkt. Die Zuspitzungen solcher Tafel-Säulen müssen, da sich am Ende auch zwey breite Flächen begegnen, in eine breite Zuschärfung übergehen.

Gewöhnlicher verkürzt sich die vollkommene, ungespitzte Säule, und bildet eine breite, niedergedrückte, gewöhnlich wasserrecht stehende Tafel. In dieser Krystallisation wird der Kalkspath dem Apatit ähnlich, zumal wenn die Tafel noch eine bemerkbare Dicke hat (VIII. 19.). Oft aber wird die Kalkspathtafel außerordentlich zart, und gleichsam zu einem Schüppchen, wie bey dem Glimmer, wo gerade die nämliche Verkürzung bis zur blattförmigen Verdünnung statt findet. Zugleich mit dieser Zartheit ist auch ein glimmerartiger Silberschein verbunden, da stärkere Tafeln klarer, oder undurchsichtig und weiß zu seyn pflegen. Die zarten Spath-Schuppen sind auch oft in einer Druse sehr in ihrer Bildung verschieden, theils sechseckig, theils, durch Vergrößerung von drey wechselnden Seiten, immer mehr dreyeckig, oder gar nachlässig begrenzt und gerundet.

28. Die sonderbaren Formen der Linsen- und Sattel-Krystalle sind offenbar aus andern Grundformen entsprungen, wie die Nadel und Tafel. Die dreysseitige, mit den Seiten wechselnde, niedergedrückte Doppelpyramide (VIII. 25.) zeigt, je flacher sie wird, immer mehr eine Abnahme in der Schärfe der Seitenkanten und der beyden Spitzen, und in der Bestimmtheit der Ecken an der gemeinschaftlichen Grundkante der beyden zusammenstoßenden Pyramiden. Jene werden stumpf gewölbt, diese fließen in einem runden und scharfen Umkreise zusammen. Es entsteht die Form einer Linse, aus zwey runden flach gewölbten Flächen, die sich in einem scharfen Rande mit einander vereinigen.

Die Raute geht dadurch in den Sattel über, daß zwey gegenüberstehende spitzige Ecken derselben, anstatt die Enden einer geradlinigen Axe auszumachen, vielmehr mit dieser zugleich hörnerförmig nach einer Seite z. B. hinaufgebogen sind, in-

deß zwey dazwischen stehende stumpfere Ecken mit ihrer quерüber liegenden Axe nach der andern Seite herabgezogen werden. Die zwey oben und unten stehenden Ecken fliessen, wie die Spitzen auf dem Linsenkrystalle, mit den Flächen neben ihnen zusammen, und es bleibt im Ganzen, je vollkommner diese Veränderung vor sich gegangen ist, eine viereckige, zweyflächige, flach gedrückte, und nach zwey entgegengesetzten Bogen gekrümmte Sattelfigur übrig. Wenn die obere und untere Ecke zwar mit den Flächen verschmolzen ist, die andern Ecken aber noch nicht gekrümmt sind, so scheint daraus eine Form entstanden zu seyn, die man die vierkantige Linse genennt hat.

Die Linse erscheint am ersten noch unter den reinern Kalkspathen, der Sattel hingegen scheint mehr ein Eigenthum der mit Eisen und Braunstein verbundenen Arten zu seyn.

29. Es ist zwar schon bemerkt worden, daß Säulen und Pyramiden in Tafeln und Nadeln (VIII. 19. 25.), die Doppelpyramide in die Linse, die Raute in den Sattel (VIII. 28.) übergehen können, indem sich allmählig die ersten Ursachen der kenntlichen Bezeichnung verlieren. Aber das sind bey weitem noch nicht alle Uebergänge der Krystallgestalten, bey den so unendlich vielförmigen Kalkspathen. Unter der ungeheuern Menge von Fällen verdienen einige noch eine besondre Betrachtung.

Man könnte, wenn man wollte, eben so gut annehmen, daß die Säule in die Pyramide übergehe, und umgekehrt. Die Pyramide, mit welcher die Säule zugespitzt wird, ist als eine Folge der grössern Zunahme anzusehen, die die Abstutzungsflächen der Endkanten, oder der Ecken, an der Säule erhielten. Die Säule könnte aus einer Pyramide gebildet seyn, deren Grundkante immer stärker abgestutzt wäre, bis diese neuen Seitenflächen die ursprüngliche Pyramidenform überträfen. Da sich die Säule unter einer oder zwischen zwey Pyramiden nach und nach verkürzt, bis sie endlich gar verschwindet; da ferner die Säulen zum Theil an ihren Kanten und Ecken gestutzt erscheinen, und manche wirkliche Säulenspitze am Ende wieder abgestutzt wird, und also die ursprüngliche Fläche der vollkommenen Säule gleichsam verräth, so weis man nicht, welche Gestalt man für die erste, und welche man für die durch Veränderung entstandne halten soll.

Der Würfel kann, wenn er zum Theil eingesenkt ist, und mit einer Spitze empor steht, eine dreyseitige Pyramide vorstellen; die Raute aber kann lang gezogen, in eine spitzige, breit gezogen, in eine niedergedrückte doppelt dreyseiti-

ge Pyramide übergehen, und der letztere Fall wird zuweilen so täuschend, daß der Krystall, wenn man eine Spitze der breiten Seite gerade dem Auge gegenüber stellt, als eine Doppelpyramide, wenn man aber eine der Rautenflächen ansieht, als eine wirkliche Raute erscheint. Zu den erstern Würfelpyramiden gehören auch die zackigen Ueberzüge, die auf den Endflächen mancher vollkommenen Säulen zu bemerken sind.

Ein sonderbarer Uebergang zeigt sich zwischen der Tafel und der Raute, welcher zwar auf einer Anhäufung beruht, die aber gleichwohl einen hohen Grad von Vollendung zu einem ganzen vollkommen vereinigten Körper hat. Dreyseitige Tafeln nämlich häufen sich über einander, so, daß die obern verhältnißmäfsig immer kleiner werden. Die Anhäufung giebt drey Flächen, die in Eine Spitze oder Ecke zusammenstoßen. Diese Pyramide oder Würfecke steht meist allein, aber man findet auch Rauten, die an einer Seite, gegen eine Ecke hin, dieselbe Aufschichtung deutlich erkennen lassen, da sie nach der andern hin eine ganze ununterbrochne Spathmasse ausmachen.

Manche Säulen sind langgestreckt, und laufen mit bogigen Seitenflächen gegen das Ende zusammen. Sie sind daselbst gestutzt oder zugespitzt, und es dürfte schwer seyn, zu bestimmen, ob sie mehr für gestreckte Pyramiden, oder für pyramidenförmige Säulen anzusehen sind. Beym Quarze entscheidet unter ähnlichen Umständen die queergestreifte Oberfläche, und die nur einmal vorkommende Zuspitzung am Ende, für das letztere; beym Kalkspath aber entscheidet die Oberflächen nicht, und er zeigt eben sowohl einfache, als noch einmal zugespitzte Pyramiden.

Eben so räthselhaft kann auch die allmählig fortschreitende Anzahl der Seitenflächen seyn. Es ist eine Frage, ob die sechsseitige Krystallisation durch Abstutzung der Seitenkanten einer dreyseitigen, oder diese durch ungleiche Verschmälerung der wechselnden Seitenflächen einer sechsseitigen entstanden ist. Beyde Möglichkeiten werden durch eine Menge feiner Uebergänge verbunden, und daher ist eine so wahrscheinlich, wie die andre.

Unter den Uebergängen von der Säule zur Pyramide zeichnen sich insbesondere die tonnenförmigen Krystalle aus, die kürzere oder längere Säulen vorstellen, deren beyde Enden gestutzt sind. Die Seiten dieser Krystalle sind aber bauchig, und die Kanten fallen weniger deutlich in die Augen. Die Seiten sind eigentlich mit den Flächen von zweyen Pyramiden belegt, und der Krystall stellt einen Abschnitt von

einer Doppelpyramide vor, deren Flächen aber so in einander greifen, daß sie, neben einander stehend, abwechseln und so bald abgeschnitten werden, daß man von keiner die beyden Enden sieht. An der Seite des Krystalls wechseln abgestutzte dreyeckige Felder so mit einander ab, daß sich drey mit ihrem breiten Theile nach diesem, drey aber nach dem andern Ende der Säule hinkehren. Dadurch, daß jede dieser Flächen etwas bauchig erhaben ist, wird es möglich, daß sie sich bey einer so ungleichen Richtung in ein Ganzes verbinden können.

Die Pyramide und die zugespitzte Säule geht zuweilen in den Zapfen des Tropfsteins über. Wir wollen nicht einmal die in lauter kleine Kryställchen auswachsende, am Ende starkgespitzte Pyramide, ferner die mit einem spitzigen Krystall geendigte Anhäufung von kleinen Krystallen, noch den pyramidalen Afterkrystall in Anschlag bringen, sondern nur den Fall bemerken, wo ein spathartiger, außen hügelicher, innen wohl gar röhrig ausgehöhlter Tropfsteinzapfen am Ende mit einer vollkommen deutlichen Pyramide, die gerade Flächen und scharfe Kanten hat, zugespitzt wird.

30. So unendlich vielfach, als die Abänderungen der Formen und ihre Uebergänge, vorzüglich bey den Krystallisationen, sind, so sind es nicht weniger ihre Zusammenstellungen.

Eine Art derselben zeigt mehrere von einander unabhängige Krystalle, unter sich verwachsen oder frey, in eine gewisse Ordnung und ein Verhältniß ihrer Richtung gebracht. Diese nennt man eigentlich Drusen. Selten geschieht es, daß die Krystalle parallel von einer geraden Fläche abstehen, mehrentheils gehen sie von dem unebenen Grunde in verschiednen Richtungen aus und durcheinander. Säulen und Nadeln bilden daher, über rundlichen Erhöhungen angesetzt, schöne Stern- und Nadel-Drusen, da die Pyramiden unter denselben Umständen igel- und morgensternförmige, stachelige Drusen zu Wege bringen. Beyde setzen sich zuweilen rund um lange Quarzsäulen, oder um Tropfsteinzapfen, von denen sie nach allen Seiten abstehen, da jeder Krystall mit seinem Ansetzungspunkte mehr oder weniger einen rechten Winkel macht. Die zarten haarförmigen Nadelspathe folgen dem nämlichen Gesetz, und ihre Haardrusen bestehen daher oft aus den schönsten Sternen und Büscheln von glänzenden Krystallfasern. Zuweilen weichen die Säulen sehr bestimmt von den eben bemerkten Richtungen ab, sie stehen durch einander, und wachsen auch wohl mit ihren sich schief durchkreuzenden Enden zusammen.

Manche Drusen bestehen aus übereinander angehäuften Krystallen. Linsenkry-

stalle reihen sich so in Säulen, viele kleine Linsen und Tafeln bilden über und neben einander in großer Menge ganze Hügel und Zapfen, aus deren Oberflächen sie mit den Rändern nur zum Theil hervorragen, und daselbst wohl gar erst durch Vergrößerung bemerkbar werden; ganze dichte Reihen von Linsenkrystallen verschlingen sich unter einander, und ragen nur parthienweis als qucerstreifige Wulste über die Oberfläche der Druse; Tafeln und Linsen versammeln sich rosenartig neben einander; die größern übereinander gestellten Tafeln bilden treppenartige Absätze; und die blattförmigen und zarten Spathtäfelchen machen scharfschuppige glimmerartige Drusen. Seltner scheinen sich Kalkspathtafeln hahnenkammförmig neben und zwischen einander zu stellen, was doch bey dem Schwerspathe ganz gewöhnlich ist. Zuweilen stoßen sie zellenartig gegeneinander, doch ist dieses meist eine Folge von ganz andern Umständen. Kurze granatförmige oder linsenähnliche Säulen mit dreyseitiger Zuspitzung werden, von ungleichen Größen untereinander gemischt, so über und aneinander gewachsen angetroffen, daß sie ganze, wie mit Candiszuckerkrystallen überzogene, Zweige und Büschel darstellen.

Die Aufsetzung bezeichnet auch das Verhältniß von zwey einzelnen Krystallen. So giebt es gestielte Säulen, aus deren Ende wieder eine kleinere Säule herausgewachsen ist, und Deckelsäulen, die auf dem platten Ende eine Tafel tragen, die kleiner ist, als die Endfläche, oder über sie hinausragt. Wenn eine Pyramide auf einer Säule steht, so nimmt man dieß für keine Verbindung zweyer Krystalle, aber es gehört wohl dahin, wenn die Pyramide in Oberfläche, Masse, und ganzer Anlage von dem Muster der Säule abweicht, und von ihr durch eine scharfe Grenze geschieden wird.

Hiervon weichen die wirklichen Zwillingskrystalle ab, bey denen ein Krystall in den andern hineingewachsen, oder neben ihm angewachsen ist, so daß diese Zusammenwachsung einen Körper darstellt, der sich öfter auf dieselbe Art in der Druse wiederholt, oder doch selbst ein krystallinisches Ganzes ausmacht. So wachsen auch drey (Drillingskrystalle, vier, und mehrere aneinander. Nebeneinander legen sich, jedoch selten, Spathsäulen mit den Seitenflächen, öfterer wachsen sie hintereinander gestellt so zusammen, daß immer die folgende Säule größtentheils in dem Körper der vorhergehenden versenkt ist. Beym sogenannten Arragonit bilden sich Kreuzkrystalle durch Zusammenstellung von vier platten Säulen, die sich, jede mit zwey schmalen Flächen, um eine Mitte vereinigen, bey Doppelpyramiden aber, die sich qucer übereinander legen, durch eine Verwachsung. Aber es giebt auch noch einen merkwürdigen Fall von ineinander gewachsenen Doppelpyramiden,

die eine gemeinschaftliche Axe haben, auf den ersten Blick nur Eine Doppelpyramide zu seyn scheinen, sich aber um die Mitte herum, wo sie am stärksten sind, durch einspringende Winkel verrathen, und an die Visiergrauen der Zinnsteinkrystalle, wo man diese offenen Winkel mit den geöffneten Ritterhelmen vergleicht, sehr füglich erinnern.

Einzelne und doppelte Pyramiden sind zuweilen auf ihren Seitenflächen mit kleinern Pyramiden von ähnlicher Art bedeckt, und zwar so, daß diese letztern in derselben Hauptrichtung stehen, wie die grössere Pyramide, auch völlig in Masse, Gefüge, und Farbe mit derselben zusammenfliessen. Sie gehören völlig zum Körper der grossen Pyramide, und sind kein Ueberzug. An Doppelpyramiden ist oft das Ganze an der gemeinschaftlichen Grundkante stumpfgerundet, und spindelförmig; oder es läuft auch wohl wieder ein eigener Kranz von quierliegenden Pyramiden um diese wulstige Mitte herum. Auf eine ähnliche Art sind auch Säulen mit parallelen kleinern eingewachsenen Säulen bedeckt und geschuppt.

Eine merkwürdige Art der Zusammensetzung ist die netzartige Verflechtung von rundlichen Zweigen, an welcher sowohl die Eisenblüthe, die mehr zu den Tropfsteinen gehört, als auch eine andre mehr spathartige Bildung, die auf der Oberfläche mit Kryställchen zackig besetzt ist, Antheil nimmt.

Die Würfel und Rauten bilden eben keine besondern Gruppierungen, sie stehen in einer Druse meist von gleicher Grösse, und gewöhnlich mit den Kanten oder Ecken mehr in die Höhe gestellt, nebeneinander, und geben, zumal bey ihrer Kleinheit, der ganzen Oberfläche ein eignes Ansehen.

31. Die Verschiedenheit der Krystallformen zeigt sich oft auffallend in Einer und derselben Druse. Kalkspath und Kalkspath ist daselbst in zwey und mehrern ganz verschiednen Arten von Krystallen ausgeführt, die nicht den geringsten Uebergang zu einander zeigen, und ausserdem noch in Farbe, Klarheit, Oberfläche, Grösse vollkommen und bestimmt von einander abweichen. So stehen Rauten bey schuppigen Tafeln, Pyramiden bey Säulen; Würfel bey Linsen u. s. w. Die Tropfsteine zeigen diese Verschiedenheit seltner, und weniger auffallend. Doch wechseln auch hier ungleiche Formen, zugleich in Farbe und Klarheit verschieden, mit einander ab.

Zuweilen scheinen in benachbarten Gegenden die Beymischungen einen Einfluß

auf die veränderte Form zu haben. So werden z. B. graulichweisse, sechsseitige, mit drey Flächen zugespitzte Säulen in den Spalten eines Kalkgebirges, da, wo es Galmey- und Bley-Anbrüche enthält, weingelb, verkürzt, und mit sechs Flächen, die auf den Seitenkanten stehen, zugespitzt. Vielleicht ist das gerade auch die Ursache, warum die englischen Kalkspathe die letztere Form und Färbung vorzüglich zeigen, obgleich hier noch manche Umstände eine Erörterung verdienen, die den Zusammenhang zwischen dieser Nachbarschaft und den veränderten Krystallen betreffen, da manche Kalkspathe eben das Verhältniß der Lage zeigen, ohne verändert zu seyn, und ob es gleich auch wahrscheinlich ist, daß Eigenthümlichkeiten der Formen mit den Umständen, die in einer ganzen Gegend herrschend sind, können verbunden seyn.

32. Aber es ist gewifs auch nicht weniger bewundernswerth, daß in ganzen Drusen nicht nur eine allgemeine, sondern sogar eine höchstpünktliche Uebereinstimmung von vielen Tausenden von Krystallen statt findet. Wenig andre Steinarten zeigen eine so grofse Menge von Krystallen bey einander, oder, wenn sie es thun, wie der Quarz und der Flufsspath, so sind ihre Krystalle nicht einer so mannigfaltigen Bestimmung fähig, wie die des Kalkspathes. Grundform und Abänderung derselben, beydes nach Ort, Gröfsenverhältniß, und Flächenzahl bestimmt, Masse, Farbe, Oberfläche, Gröfse des Ganzen, und Stellung, treffen oft ohne die geringste Abweichung überein.

33. Manche Krystalle und Tropfsteinformen haben eine riesenmäfsige Gröfse, und andre sind so zart, daß das blofse Auge zu ihrer Beurtheilung nicht hinreicht. Doch muß man bemerken, daß die ungeheuern Produkte der Tropfsteinbildung eigentlich nur unter den kohlensauern Kalken zu suchen sind, die zartesten hingegen mehr bey dem stalactitischen Eisensteine, oder Glaskopf gefunden werden. Aehnliche feine Formen hat der Kalktropfstein nicht aufzuweisen. Aber es giebt Tropfsteinzapfen von der Stärke einiger Fufse im Durchmesser, die, wenn sie mit ihres Gleichen auf dem Boden zusammenwachsen, als mächtige Pfeiler die Felsengewölbe unterstützen.

Armdicke, auf acht Zoll lange Säulen, und faustgrofse Doppelpyramiden von Kalkspath scheinen das höchste Maas dieser Krystallisationen zu bestimmen. Dagegen giebt es unzählige Fälle, wo die Gestalt der Spathkrystalle nur durch das Mikroskop erkannt wird, und das blofse Auge nicht mehr als einen zarten Schimmer von den punkartigen Krystallflächen, gleichsam auf einer zuckerartigen Rinde, gewahr werden kann. Die meisten Kalkkrystalle aber sind deutlich erkennbar, und erreichen mit einem bis zwey Zollen die gröfste Ausdehnung ihres körperlichen Gehaltes.

34. Die nach einer Seite hin gespitzten Krystalle sind gewöhnlich mit ihrem breiten Ende fest gewachsen, die doppelt zugespitzten sind entweder eingesprengt, oder, wenn sie frey sind, liegen sie auf der Seite, und wachsen mit derselben an. Eine ganz besondere Ausnahme machen die seltenen dreyseitigen Pyramiden, die mit der Spitze jedoch nicht durchaus fest gewachsen, und also umgekehrt sind; sie richten ihre drusige Grundfläche aufwärts. Zum Theil sind sie zerstreut und seitwärts befestigt. Sie verdienen eine genauere Untersuchung.

35. Bey Tropfsteinen bemerkt man zuweilen eine eigne Erscheinung. Mehrere Hügel und Warzen wachsen auf der Rinde hervor, aber fliessen nicht, wie es gewöhnlich geschieht, bey der Berührung in ein Ganzes zusammen, sie scheinen vielmehr diese Berührung zu vermeiden, und lassen, so gedrängt sie übrigens stehen, feine spaltenähnliche Räume zwischen sich zurück.

36. Es ist sehr auffallend, daß manche zusammengewachsne Krystalle, die an einer Seite deutlich von einander verschieden sind, an einer andern völlig ein Ganzes ausmachen, und von unzertrennten gemeinschaftlichen Flächen begrenzt werden. So sieht man an einer Seite deutlich nur die Seitenflächen einer grossen Säule, Tafel, oder Pyramide; betrachtet man den Krystall von der andern Seite, so erscheinen mehrere Krystalle, aus deren Verwachsung er besteht, und welche in verschiednen Abstufungen vor einander hervortreten.

37. Aechten Krystallformen scheint es blos an der Spitze, so wie manchen Tropfsteinzapfen, zu geschehen, daß sie hohl bleiben. Gewöhnlich nehmen die Krystalle von aussen nach innen zu, und die Axe ist eher fest, als die äussern Schaaalen. Hier scheint es aber umgekehrt sich zu verhalten, und es ist eine Sonderbarkeit mehr, unter so vielen andern, die die Krystallbildung räthselhaft machen. An der Grundfläche ausgehöhlte Krystalle sind vielleicht durch eine fremde Ursache dazu bestimmt worden. Wenn sie nicht Afterkrystalle sind, die sich um einen ganz andern Krystall wie eine Bekleidung formten, so hat sich vielleicht ihr innerer Kern durch Verwitterung, oder auf eine andere Art, gesondert.

38. Kalkkrystalle von ganz verschiedner Art (VIII. 31.) sind bisweilen in einander gewachsen, einer in den andern, oder eine ganze drusige Masse in einem Krystall, und umgekehrt. Die spätere Masse scheint immer ihren abgemessenen Bildungsgang dabey verfolgt zu haben, es fehlt an ihrer Form gerade so viel, als die frühere Masse, die ihr undurchdringlich war, von diesem Raume ein-

nimmt. Man bemerkt nicht, daß sie sich nach der Hinderung durch eine neue Richtung bequemt hätte, oder ihr ausgewichen wäre; sie wächst vielmehr eben so ungestört um sie herum, und schließt sie ein, wie ein halbrunder Schwamm an einem Baumstamme Grashalme und Reiser einschließt, ohne seine Bildung zu verändern.

39. Manche breite Krystalle als Linsen, Linsenpyramiden und Tafeln, sind an den Rändern gezackt, was allerdings eine Freywerdung des innern Rautengefüges, das sich mit dem Umkreise der Krystallfigur nicht verträgt, zu bezeichnen scheint. Die Seiten dieser Zacken unterscheiden sich auch wohl durch eine Glättung, die den Flächen der nämlichen Krystalle fremd ist.

40. Alle Krystalle, an denen einspringende, hohle Winkel, aufser den vorragenden, bemerkt werden, sind nicht einfache, oder aus einfachen verändert, sondern aus zwey oder mehrern zusammengewachsen (VIII. 30.). So täuschend als der erste Anblick auch einen einfachen Krystall zu erkennen giebt, so wird eine nähere Betrachtung bald die Zusammensetzung finden lassen. Kalkspathsäulen und Doppelpyramiden geben zu einspringenden Winkeln Gelegenheit.

41. Wenn man die ungeheure Menge von verschiedenen Krystallbildungen bedenkt, die, zumal bey den Kalkspathen, in der üppigsten Fülle zum Vorschein kommen, so entsteht sehr natürlich die Frage: Lassen sie sich auf eine gewisse Grundform zurückbringen, und lassen sich die Veränderungen derselben aus gewissen, nicht blos eingebildeten, sondern durch den Zusammenhang von Thatsachen bestätigten Gesetzen herleiten? — oder, ist alles ein bloßes zufälliges Spiel, das alle Bemühungen Grundregeln zu finden, völlig vereiteln muß? —

Streng genommen, würde die letzte Frage sehr unbescheiden, beynahe für Naturforschung profan seyn. Denn wir können uns überzeugen, daß die Geschichte jedes Augenblicks, die Veränderung jedes Stäubchens in der Körperwelt durch ewige Gesetze bestimmt wird. Aber es ist eine ganz andre Sache, so bald wir von den Grenzen der Untersuchung, der Erkennungs- und Beurtheilungs-Kraft sprechen, die unserm körperlichen Leben gesetzt sind, und über die wir bey unsrer sinnlich-geistigen Beobachtung nicht hinauszukommen vermögen. Dann müssen wir gestehen, daß es allerdings Erscheinungen giebt, deren Vielfachheit wir zwar beobachten, deren innern Grund wir aber nicht einsehen können. Wir wollen nicht einmal von den Arten der Thiere und Pflanzen sprechen, wo schon dasselbe gilt, wir wollen sie als etwas gegebenes annehmen, das wir nicht zu erklären brauchten; aber hat wohl je ein Pflanzen-

kenner die Ursache angeben können, durch welche die vielfachen bekannten Abänderungen von Obst, von Kohl, von Wein u. s. w. entstehen, wodurch gerade jede Abänderung alle die Eigenschaften erhält, wodurch wir sie unterscheiden? — und doch hängt dieses sicher von ewigen Gesetzen ab, deren Verbindung und Stärke wir aber in dem vorliegenden Falle gar nicht kennen, wenn wir auch, schonend genug, zugeben wollen, daß es möglich sey, sie einst noch vielleicht zu erfahren.

Indefs hat man sich, in Ansehung der Krystalle, bey diesem Gedanken nicht beruhigt, und es ist auch nur dann rathsam, ihn anzunehmen, wenn die vielseitige Untersuchung und Vergleichung keine befriedigende Entscheidung giebt, obgleich einer spätern Untersuchung immer noch das Recht bleibt, ebenfalls ihr Heil zu versuchen.

42. Daß Krystalle lagenweis, wie viele andere Mineralkörper, von aussen gebildet werden, indem sich immer mehr Schichten um eine erste Grundlage, um einen Kern anhäufen, gehört zur Geschichte der Entstehung, und setzte, wenn wir über alle Schwierigkeiten dieser Erklärung hinwegsehen wollten, einen schon gebildeten Kern voraus, der die Form aller seiner Umgebungen bestimmte. So wenig als dieses im Zusammenhange befriedigt, und die scharfen und feinen Abänderungen der äussersten Krystallfläche einsehen läßt, so wenig führt es uns auch auf eine Grundform zurück, welche, nur abgeändert, uns das tausendfache Schauspiel in dem wirklichen Heere der Krystallisationen gewährte.

Die Vorstellung, daß eine gewisse Form von gewissen innern Stoffen abhängt, wird zu leicht widerlegt, da die verschiedensten Mineralkörper, deren Stoffe ganz abweichen, in der Krystallform übereinstimmen, und wieder nirgend mehr als bey den Kalkspathen, deren Bestandtheile so ungemein ähnlich sind, sich eine fast ungebundene Verschiedenheit der Formen zu erkennen giebt. Ja selbst bey künstlichen Bereitungen von SalzkrySTALLen weiß jeder, der sich damit beschäftigte, welchen Einfluß die geringfügigsten Zufälle, als Grade der Wärme, unbedeutende Beymischungen, Formen und Oberflächen des Bodens, u. s. w. auf die Krystallbildung einer und derselben Salzart haben, und wie sie dieselbe verändern können. Wir können auf eine Vorstellung keine Rücksicht nehmen, die so sehr der Zerlegung der Bestandtheile, als andern Erfahrungen widerspricht, und die uns am Ende, bey der Vielfachheit der Formen, immer noch die Frage übrig lassen würde: welche von allen ist die ursprüngliche Bildung?

43. Eine gegründete Anleitung scheint in den Krystallformen selbst zu lie-

gen, und sich aus der Betrachtung ihrer Uebergänge zu ergeben. Man würde, ohne gerade die Ursache der Bildung erklären zu wollen, doch wenigstens die Formen so einleuchtend in Eine Reihe stellen können, daß man sich sagen müßte, diese Form ist die einfachste von allen, sie geht nach einer oder mehrern Seiten durch fortschreitende Verwandtschaften zu allen übrigen bekannten Formen, und wird mit ihnen unzertrennlich verbunden. Man hat bereits ungemein sinnreiche Darstellungen dieses Uebergangs geliefert, und nicht nur die Formen in eine zusammenhangende Reihe, sondern selbst diese Reihe in eine Verkettung gebracht. Diese Arbeit ist in so fern verdienstlich, daß sie die Hauptabänderungen der Formen nach ihrer Verwandtschaft aufstellt, und jede in den Gesichtspunkt stellt, nach dem sie gegen alle übrige zu vergleichen ist. Da sie einen allgemeinen Gegenstand betrifft, so kann sie jetzt nicht ausführlich angezeigt werden. Die Uebergänge der Kalkspathe sind bereits oben erwähnt.

Die einfachste äufere Form, aus welcher durch Abänderungen alle übrige herzuleiten wären, dürfte der Würfel seyn, oder, noch mehr, das Tetraëdron, der durch vier dreyeckige Flächen eingeschränkte Krystall. So ging die Vorstellung von der Einfachheit mit sicherem Schritte zu der größten Zusammensetzung fort. Aber sie wäre vielleicht nichts, als eine Vorstellung, die in das wesentliche Verhältniß nicht eingreift. Der Gedanke, daß alles, was wir über die Körperwelt denken, bloße Vorstellungen sind, geht dem historischen Naturforscher nichts an; er unterscheidet aber wohl zwischen solchen Ideen, die unbeschadet der Natur der Dinge so oder anders seyn können, und zwischen solchen, die durch eine Menge zusammentreffender Umstände auf einem Punkte befestigt werden. Jene gelten ihm für willkührliche Vorstellung, diese für natürliche Erklärung. Beyde muß er nach dem Maasse seiner eignen, oder der Kenntnisse des Zeitalters, beurtheilen, weiter kann niemand. Aber der Unterschied ist groß. Hiernach dürfte die Herleitung der äufsern Formen nach einem Grundkrystall, aus den Abänderungen desselben, wenn man ihn als ganzen Körper ansieht, wohl nur zu den geometrischen Vorstellungen gehören, nach denen sich die allmälige Abstufung überschauen läßt, ohne daß deshalb bey den vielfachen Bildungen jene einfachen Gestalten wirklich zum Grunde gelegen hätten.

Auch die unendliche Ungebundenheit der minder regelmässigen Formen, die man fast nirgendhin rechnen kann, deutet mehr auf eine vielfach wirkende Kraft der Zusammensetzung, als auf eine deutlich darzulegende ursprüngliche Regel. Und oben ist schon bemerkt worden, daß es manche Krystalle giebt, die ein solches Verhältniß zu einander haben, daß sie völlig für eins gelten können, und daß man nicht weiß, ob man den ersten vom zweyten, oder umgekehrt, ableiten soll, wie die doppelte dreyseitige, an der

Grundkante sechsseitig gestumpfte Pyramide, und die kurze sechsseitige, an beyden Enden dreyseitig zugespitzte Säule.

44. Mehr scheint es mit der Wahrheit zusammenzutreffen, wenn man die Bildung der Krystalle auf Grundformen zurückbringt, die gleichsam aus der Zergliederung derselben sich ergeben, in den Bruchstücken erscheinen, und aus deren Anhäufungen der grössere ähnliche oder unähnliche Krystall entstehen soll. Nichts ist einladender für diese Idee, als die Kochsalzwürfelchen, die sich aus der Auflösung eines grössern natürlichen oder künstlichen Würfels krystallisiren, und die Würfelformen in den zartesten Trümmern des Bleyglanzes, der selbst einen Würfel ausmacht. Unter den Kalkspathen deutet wenigstens der innere Bruch sehr allgemein auf eine solche Grundform hin, nämlich auf den Rhombus, oder die Raute.

Es war daher leicht möglich, dafs man die Raute der Kalkspathe als die ursprüngliche Form ansehen konnte, die von der Natur gleichsam gegeben war, und deren mehrfache Wiederholung von verschiedner Art selbst die ungleichsten Krystallfiguren hervorzubringen im Stande wäre. Man baute auch in Gedanken Rautenfiguren von verschiedner Gröfse, und in schicklichen Richtungen über und aneinander, und bewies die Möglichkeit jener Zusammensetzungen zu bestimmten Figuren nicht nur zur grössern Raute, auch zur Säule, zur Pyramide, u. s. w. Sehr auffallend scheint diese Erklärung mit der Natur übereinzukommen, wenn man auf die sechsseitige, mit drey Flächen zugespitzte Kalkspathsäule Achtung giebt. Die drey Flächen der Pyramide stehen offenbar in der Richtung der drey Flächenparallelen, welche eine Rautengestalt einschliessen, und die schiefen Streifen auf den Seitenflächen der Säule gehen oft deutlich mit ihnen parallel. Näher erwogen, zeigen sich aber bey dieser Vorstellung Schwierigkeiten, die das Willkührliche in ihr nicht verkennen lassen.

Beziehen sich, wie gesagt, die Zuspitzungsflächen auf die Richtung der wahren Grundrauten, so haben diese an der reinen Bildung der Säulenflächen an der Seite keinen Antheil. Keine Rautenfläche trifft dann je in die Seitenfläche der Säule, sondern blos ihre Kanten, und man mufs sich kleine Ausfüllungsrauten denken, und wieder kleinere, ohne am Ende die Vorstellung von einer glänzenden gleichen Fläche zu erhalten. Man darf nicht sagen, die letzten Schärfen der vorstehenden unendlich feinen Kanten, und die Zwischenräume derselben seyen so unbedeutend, dafs sie das Auge nicht mehr bemerkt. Weggerechnet, dafs diese Hülfe zur Erklärung sehr gewagt erscheint, und sich auf etwas beruft, das aller Beurheilung ein Ende macht, aber nicht zu erweisen ist, so wissen wir wohl, dafs eine Oberfläche, die mit

den zartesten einzelnen Theilchen besetzt ist, nimmermehr den reinen glasigen Glanz zurückwerfen kann, und daß Oberflächen, die ihn besitzen, auch bey der ungeheuersten Vergrößerung keine solchen gleichförmig angehäuften Theilchen erkennen lassen, sondern gleich glänzend erscheinen, sie mögen hundert und tausendmal größer dargestellt werden, oder nicht. Dasselbe gilt auch von der Erklärung durch angehäuften Würfel, und alle andre Grundformen, die man annehmen mag. Die willkürlich aus ihnen zusammengebauten Haufen, an denen man ihre Lagen in Gedanken ab und zunehmen läßt, um eine so abgestumpfte, geschärfte, zugespitzte Form u. s. w. herauszubringen, wie man sie haben will, kommen überall mit den schön geglätteten Flächen des ganzen Krystalles in Streit.

Soll diese Schwierigkeit umgangen, und eine bessere Erklärung ausgefunden werden, so nimmt man die sechs Seitenflächen der Säule für wirkliche Flächen von drey Rauten an, deren jede zwey Flächen für die Säule nach außen, und zwey zur Vereinigung nach innen kehrt. Damit aber hat man sich noch nicht geholfen; nicht jede Raute würde zu der hier nöthigen Zusammensetzung geschickt seyn; die Rauten müssen gerade unter so vielen möglichen Winkelverhältnissen, diejenigen haben, daß drey, an einander gesetzt, jene Säule hervorbringen. Auch damit ist noch nicht alles erschöpft. Um die längere Pyramidenbildung zu erklären, muß angenommen werden, daß die Rauten sich so stufenweis, und nach einer Seite hin ungleich verschmälern, damit durch ihre Aufhäufung die abnehmende Spitze könne gebildet werden. Und dem ungeachtet bleiben dann noch immer die neuen hinzukommenden Abänderungen des Abstumpfens, Zuspitzens u. dergl. unerklärt.

Die durch den Bruch erhaltenen, sich auch durch äußere Streifen an den Seiten der Krystalle verrathenden, und mit der dreyseitigen Zuspitzung übereintreffenden Rauten des innern Gefüges scheinen das wesentlichste und festeste zu seyn, worauf man, wenn irgend diese Vorstellungen etwas gelten sollten, zu sehen hätte. Aber, wie gesagt, sie widersprechen in ihrer Richtung den äußern Flächen der Spathkrystalle, ja sie durchkreuzen die Form des rautenförmigen Kalkspathes selbst. Bey der andern Erklärung wird auf sie nicht geachtet, willkürliche Annahmen folgen auf einander, und die Natur der Sache bleibt unerklärt, wie zuvor.

Aber auch selbst der Bruchrhombus ist die feste Grundlage nicht, die er zu seyn scheint. Er wird selbst durch diagonale Parallelen durchschnitten, deren Rhomben, wenn sie eben so deutlich würden, wie er, ihn in ganz entgegengesetzter Richtung durchkreuzen müßten. Da wir Kalkspathe finden, die nichts von Rautengefüge erkennen lassen, im Ganzen, oder an gewissen Stellen, wir aber mit Recht annehmen kön-

nen, dieses Gefüge sey vorhanden, und nur durch innige Vereinigung unkenntlich geworden, so ist es eben so billig, auch das wirkliche Vorhandenseyn der Diagonalrauten zuzugeben, deren Spuren so deutlich erscheinen, ob wir sie gleich nicht eben so gut darlegen können, wie jene. Welche von beyden Rautenformen soll nun zur Grundlage angenommen werden? die erste oder die zweyte? — und dürfen wir nicht mit Grunde vermuthen, dafs es noch Diagonalrichtungen einer dritten, und mehrerer Ordnungen, geben könne?

Eine ähnliche Ungewifsheit findet sich auch bey den vermeinten Grundformen anderer Krystallarten, die durch das Zerbrechen sichtbar wurden. So wurde die Grundform der sechsseitigen Apatitsäule als ein sechsseitiges, oder, — weil man nun mit der Zusammensetzung besser fertig werden konnte, als ein dreyseitiges Prisma angenommen. Das ist schwerlich Erklärung der Natur, wenn sie auch noch so gut berechnet und gezeichnet wäre. Sie kann für mathematische künstliche Entwürfe vortreflich seyn, aber wenn sie der Natur entsprechen sollte, so müßten auch da ihre Gründe haltbar und sicher seyn; das, was man als Hauptsatz annimmt, müßte keinen so auffallenden Ausnahmen und Widersprüchen in den Erscheinungen unterworfen seyn.

Die durch den Bruch erhaltenen Formen der Krystalle sind also wohl eine Folge ihres innern bestimmten Gefüges, aber sie bezeichnen es nur einseitig und bedingungsweis. Es kann noch mehrere Richtungen des Gefüges, und mithin auch mehrere durch seine Flächen begrenzte Bruchformen, geben; nur diejenige, deren Flächen trennbarer sind, werden beym Bruche deutlich werden, ohne deshalb die einzigen, und bestimmenden zu seyn.

45. Die vielfachen Formen, welche kohlen saure Kalke durch Ausfüllung, Ueberzug, oder Durchdringung organischer Körper erhalten, werden sich einem jeden, der etwas genauer mit den letztern bekannt ist, durch Eigenheiten und Umstände verrathen. Nur ein sehr ungeübtes Auge wird den Unterschied zwischen einer Dendritenzeichnung und dem Abdruck eines Mooses oder Blattes, zwischen einem buschigen Tropfsteinzapfen und der Incrustation eines Moosbusches, zwischen der Stalactitenröhre und dem Beinbruch von Tuff, zwischen der Verschlingung der Eisenblüthe und dem incrustirten Armleuchter (*Chara vulgaris*) u. s. w. verkennen.

46. Aus allem nun über die äufsern Formen der kohlen sauren Kalke angeführten werden sich vielleicht folgende Ideen über sie, und richtige Ansichten derselben ergeben. Sie gehören zur Vollständigkeit der Geschichte, sie sind Aeufserungen der Naturkräfte,

die wir so gut als jede andre bemerken müssen. Aber die Umstände ihrer Entstehung sind uns eben so wenig in allen Fällen klar, als wir ihre Erscheinung in allen Fällen für bestimmend annehmen können. Für die Beurtheilung des einen und des andern müssen wir einstweilen die Aehnlichkeiten der Erscheinungen sammeln, und schicklich näher zusammenstellen. Das übrige lehrt die Zukunft.

IX. Abschnitt.

Härte und Schweere
der kohlensauern Kalk - Arten.

1. Mürbe Arten. 2. Abfärbende. 3. Weiche, überhaupt. 4. Weiche, doch sehr widerstehende Arten. 5. Harte, mit dem Stahl Feuer gebende Arten. 6. Zunahme der Härte in der Folge. 7. Im Wasser zerfallende Arten. 8. Klingende. 9. Elastische Arten. 10. Abstufungen der eigenthümlichen Schweere der kohlensauern Kalk - Arten. 11. Äusserste Grade derselben. 12. Bemerkungen über die eigenthümliche Schweere als Kennzeichen der Arten.

1. Einen lockern, theils eigentlich erdigen, theils sandigen Zusammenhang, der sich schon durch den Fingerdruck trennen und die Körper zerreiben läßt, finden wir bey mehreren schon oben angeführten kohlensauern Kalken (II. 3. A. B.). Sie haben ihn theils von Natur, wie Bergmilch, Kreide, Tuff, Tropfstein und Mergel, die erstere für immer, die übrigen in Abänderungen; oder sie erhielten ihn, indem sie verwitterten, wie der salinische Marmor. Eine andere Art des geringen Zusammenhangs, der aber nicht sowohl von der innern Verbindung der Theile, als von ihrer äußern Zartheit der Bildung, abhängt, ist der, wodurch sie zerbrechlich werden. Zarte Krystallisationen von Nadeln und Tafeln, Tropfsteine und Tuffe, die in feinen Zweigen und Schalen abgesetzt wurden, sind, obschon seltner, durch einen leichten Druck zu zerbrechen.

2. Viel fester zeigt sich die gewöhnliche Kreide, obgleich der innere Zusammenhang ihrer Theile durch eine geringe Gewalt zu zertrennen ist. Zerreiblich ist sie nicht, aber, über eine nur mäßig rauhe Fläche gestrichen, färbt sie fein auf derselben ab. In dieser Eigenschaft hat sie nur wenige andre Mineralien, z. B. weichere Thone, insbesondere den Seifenstein, der deshalb auch als eine Art von Schreibkreide angesehen wird, neben sich stehen.

3. Selbst alle übrige, weder zerreibliche, noch abfärbende Kalk - Arten sind immer, so hart sie sonst erscheinen mögen, in einem gewissen Sinne weich. Diese Weichheit, so sehr sie sich abstuft, und in dergleichen Uebergängen kaum zu bestimmen ist, giebt doch im Ganzen ein sehr gutes Merkmal zur Unterscheidung ab. Weder der Feuerstahl, noch der Hammer, sind schickliche Werkzeuge, um die Weichheit gehörig zu erproben. Der Hammerschlag wird zwar die zerreiblichen und abfärbenden Körper, wenigstens die erstern zermalmen, die übrigen festern wird er zersprengen, wenn sie spröde genug sind, oder er wird sie nicht zertheilen, wenn das Gegentheil statt findet, sie mögen übrigens weich oder hart seyn. Sind die Körper klein, er hingegen stark genug, so wird er sie zermalmen, da er sie sonst nur zersprengt hätte. Eben so roh und ungewiss zeigt sich die Probe mit dem Feuerstahle. Die schnelle und heftige Bewegung kann hier aus weichen Steinen zuweilen Funken hervorlocken, wie man denn auch weiß, daß selbst Knochen und Zähne bey starken Schlägen mit stählernen Werkzeugen Funken gaben, ohne deshalb für Körper gelten zu können, die man den Kieselsteinen gleichstellen dürfte. Beyde Proben würden die weichen Kalk - Arten von andern harten kieselartigen Mineralien nicht unterscheiden. Die Probe des Einschneidens in gemeines Glas ist auch unsicher. Nicht alle harte Körper bewirken das Einschneiden, und bey weichen können zart eingemischte fremde Theile es eben so verursachen, wie das Funkengeben.

Die beste Probe der Härte oder Weichheit scheint die Anwendung einer starken und scharfen Stahlspitze zu seyn, die beynahe senkrecht auf den Mineralkörper aufgesetzt, und mit einem starken Drucke einige Linien lang über ihn fortgeführt wird. Alle weiche Körper werden dadurch aufgekratzt, und erhalten einen vertieften Strich, der bey allen kohlsauern Kalk - Arten, da sie spröde, und nicht zähe sind, wie z. B. Kupfer oder Bley, zugleich von einem mehligem abgeriebenen Pulver begleitet wird. Dieser mehlig Strich der Stahlnadel wird alle kohlsauern Kalke beständig bezeichnen, und sie von den harten Mineralien unterscheiden. Wenn es auch zuweilen ziemliche Gewalt kosten sollte, so dringt die Nadel dennoch ein, und sie wird nie, ohne einen mehlig Strich zu geben, von diesen Kalken abgenutzt, wenn auch manche so scharf in ihren Theilen wären, daß sie eine Metallfläche, die an sie anstößt, oder anstreicht, abschleifen, und Theile von ihr losreißen könnten.

Verhältnißmäßig sind selbst die festen Kalksteine noch in der Weichheit verschieden. Die bittererdigen Spathe, die Marmor, und die marmorartigen Tuff- und Tropfsteine haben eine gröfsere Härte, und erhalten daher eine vorzügliche Schönheit bey der Politur nach dem Schleifen; am weichsten pflegt der Mergel zu seyn, und darin noch den minder thonhaltigen Kalkstein zu übertreffen. Durch ein zu großes Uebergewicht des

Thones kann es endlich geschehen, daß der Mergel so weich und nachgebend wird, daß er von dem Fingernagel Eindrücke annimmt; ein Fall, der eben so wenig zu den Eigenthümlichkeiten der Kalksteine gehört, als der, wenn sie durch beygemischte oder eingedrungne Quarztheile feuerschlagend geworden sind.

4. Der schnelle, heftige Stofs ist oft minder vermögend, auf den Zusammenhang der Steine zu wirken, und ihn zu trennen. Es giebt daher selbst unter den so weichen Kalksteinen manche Stellen und Lagen, die den Arbeitern in Steinbrüchen so verhasst werden, als die härtesten Kiesel, indem sie nicht zu bezwingen sind, und die Werkzeuge verderben. Gegen die Nadel sind sie weich, wie alle übrige. Manche Steinkerne von Konchylien scheinen durch eine ähnliche Härte ausgezeichnet zu werden. Diese harten Kalksteine haben meist eine blaugraue Farbe.

5. Wirklich feuerschlagend scheint vorzüglich der salinische Marmor werden zu können, und man hat ihm alsdann auch den Namen des Mittelsteines beygelegt, da er eben sowohl an den Kennzeichen des Kalkes, als an denen der feuergebenden Kiesel Theil nimmt. Indefs ist letzteres wohl nur eine Nebensache, die man nach dem obigen (IX. 3.) erklären kann. Denn dieser Mittelstein löst sich, wenn er gepulvert worden, ganz mit Brausen in Salpetersäure auf, und die Auflösung hat höchstens ein Wölkchen, da sie doch bey den Kalksteinen oft ganz trübe wird. Ein Hunderttheil Thon- oder Kiesel-Erde ist die ganze, und, wie es scheint, innige Beymischung, die viel zu unbedeutend ausfällt, als daß man ihr die Ursache des Feuergebens zuschreiben könnte.

Wenn kieselartige Massen in kohlensaure Kalke eindringen, wie Feuerstein in Kalkstein und Kreide, oder Quarz in Kalkspath, z. B. den rothen Braunspath, so geht mit diesem Eindringen die Fähigkeit zu brausen, mithin das Kennzeichen dieser Unterordnung verloren. Der Fall gehört nicht mehr hierher, und die feuergebende Härte bezeichnet den eindringenden, nicht den durchdrungenen, ganz unkenntlichen Körper. Bloss eine Vermischung von abgesonderten Sandkörnern, die mit Kalkstein, oder Mergel verbunden sind, wo beyde, der Sandstein und diese Kalke in einander übergehen, und ein Sandstein, der mit zarten Spaththeilen durchzogen ist, können zugleich brausend und feuergebend seyn. Aber die fremden Kieselkörner werden sich bald durch ihre Unauflöslichkeit verrathen.

6. Die Härte der kohlensauern Kalke nimmt oft erst mit der Zeit zu, oder ist wenigstens in ihrem feuchten Fund-Orte geringer, als nachher, wenn sie im Freyen ausgetrocknet sind. So sind Werkstücke, die man aus der Steinkreide, aus Landtuff, oft

auch, wenn man sie aus salinischem Marmor gehauen hat, mit leichter Mühe in den Gruben zu bearbeiten gewesen, die nachher, zu den Gebäuden angewendet, im Freyen eine viel grössere Festigkeit bekommen. Die äussersten Enden von Tropfsteinzapfen sind zuweilen an Ort und Stelle breyartig und weich, ja sogar schleimig, erhärten aber, von ihr weggenommen, in wenigen Minuten. Eben so sind auch manche feinere Nadel- und Pyramiden- oder Tafel-Krystalle an den Tropfgewölben so weich, daß sie von der Berührung des Fingers in einen schmierigen Brey verwandelt werden, wenn sie an den auf dem Boden der Höhle liegenden Steinen bereits erhärtet sind. Wenigstens werden dann oben, wo das Wasser immer gleichförmiger zufließt, weniger feste, unten hingegen mehr verhärtete Krystalle gefunden.

7. Daß die mehligen Kalk-Erden im Wasser zerfallen, ist leicht zu begreifen, aber es giebt keinen Kalkstein, oder festen, dichten, kalkartigen Mineralkörper, der sich, wie manche allerdings feste Thone, im Wasser erweichen ließe. Selbst die Kreide bleibt in dieser Rücksicht unverändert; nur mitwirkende mechanische Ursachen können daraus, und aus andern Kalkarten einen erweichbaren Schlamm bereiten. Wenn das Wasser auf den Zusammenhang der festen Körper dieser Unterordnung wirkt, so geschieht es nur, indem es die Stücke trennt, die durch Spalten bereits geschieden, nur locker mit einander zusammenhängen. Dieses zeigt sich am stärksten bey den Mergeln, wenn sie im größten Uebergewicht mit Thone versetzt sind.

8. Durch eine eigne Art des Zusammenhangs, und zugleich durch eine Ausdehnung in die Länge oder in die Breite, werden Körper klingend, wenn man sie anschlägt. Manche Krystalle von Kalkspath, Tropfsteinzapfen, Kalksteinplatten, Tuffrinden geben einen Klang, der zuweilen bey den erstern drey Arten, welche feiner und fester sind, sehr hell ist.

9. Unter ähnlichen Umständen erhalten auch sogar Steine eine Eigenschaft, die zwar wirklich mit der vorigen immer verbunden, aber noch auffallender ist, nämlich die Elasticität, die selbst wieder eine Biogsamkeit voraussetzt. Zu einer elastischen Schwingung scheinen nur in seltenen Fällen breitgeschnittne und verhältnißmäfsig dünne Platten (ohngefähr 24 mal so lang, und 6 mal so breit, als dick) vollkommen geschickt zu seyn. An einem Ende ruhend, und mit dem andern schwankend hin und her bewegt, machen sie bogige Schwingungen, wie ein Stück Pappe von ähnlichen Verhältnissen, wobey man ein schwaches Knistern vernimmt. In allen diesem zeigt sich eine grofse Uebereinstimmung mit dem berühmten elastischen Sandsteine aus Brasilien; in beyden scheint eine unvollkommne Verbindung von Körnern durch eine zähere Masse die Ursache zu

seyn, daß sie zwar aus ihrer vorigen Stellung treten, aber sie nicht gänzlich verlassen können. Der Marmor selbst pflegt auch so weich zu seyn, daß man ihn mit dem Fingernagel zerreiben kann, was sonst bey derselben Steinart unmöglich ist. Er scheint sich also schon dem sandigen Marmor (II. 3. B. 3.) zu nähern, und hat vielleicht durch eine anfangende Verwitterung den gehörigen Grad der Lockerheit erhalten, durch den er elastisch wird.

Mit dieser Elasticität ist auch eine Biagsamkeit verbunden, und man kann, ohne Schwingungen zu machen, mit dem Finger das freystehende Ende des Steines, wie am brasilischen Sandsteine, in kleinen, aber sehr merklichen Abweichungen auf und nieder biegen. Man will auch salinischen Marmor gefunden haben, der biegsam, aber nicht elastisch war.

10. Von der Schwere der kohlensauern Kalke, in so fern sie ihrer Mischung zukommt, und durch fremde Theile nicht zu sehr verändert wird, ist schon oben (I. 6.) gesprochen worden. Da sie aber nicht bloß aus Kalk-Erde, sondern auch aus Kohlensäure, mit einem Zusatze von mehr oder weniger Wasser, oder andern Theilen bestehen, auch das eigenthümliche Gewicht nicht allein durch alles dieses, sondern auch durch die Art des Beysammenseyns, und der stärkern oder schwächern Näherung der Bestandtheile festgesetzt wird, so ist es wohl nicht unnütz, die bisher aufgefundenen Gewichtsverhältnisse der kohlensauern Kalkarten in Einer Reihe aufzustellen. Das kann sowohl zur Bestimmung der äußersten Punkte, als auch zu Betrachtungen über die Verschiedenheiten selbst Anlaß geben. Das eigenthümliche Gewicht des Wassers zu 1000 angenommen, verhielt sich zu demselben, wie

IIII. Salinischer Marmor von Sala.
1386. Dichter Kalkstein.
1600. Erdiger Mergel.
2000. Kalkspath.
2180. Savoischer Alpenmarmor.
2230. Kalkspath.
2240. Marmor mit erdigem Bruch.
2241. Schieferspath.
2252. Kreide.
2274. Kalkspath.
2285. Marmor mit splittrigem Bruch.
2300. Harter Mergel.

2300. Tropfstein.
2315. Kreide.
2325. Tropfstein.
2361. Bituminöser Mergelschiefer.
2388. — — — —
2396. Braunspath.
2396. Erbsenstein.
2400. Dichter Kalkstein.
2400. Erdiger Mergel.
2442. Bituminöser Mergelschiefer.
2456. Kettonstein.
2461. Portlandstein.

2480. Bitterspath.	2717. Carrarischer Marmor.
2494. Bathstein.	2718. Sibirischer salinischer Marmor.
2571. Salinischer Marmor.	2718. Kalkspath.
2585. Schieferiger Kalkstein.	2718. Schottischer Marmor.
2600. Tropfstein.	2720. Dichter Kalkstein.
2600. Dichter Kalkstein.	2720. Kalkspath v. Island.
2614. Schieferiger Kalkstein.	2723. Violetter Marmor.
2647. Schieferspath.	2741. Faserspath.
2656. Violetter Marmor.	2742. Sandiger Marmor.
2657. Kreide.	2750. Gelber Marmor.
2677. Gelber Marmor.	2755. Violetter Marmor.
2678. — — —	2770. Tropfstein.
2680. Violetter Marmor.	2778. Arragonit.
2691. Gelber Marmor.	2800. Eisenkalkstein.
2693. Kalkspath.	2800. Tropfstein.
2698. Carrarischer Marmor.	2836. Elastischer Marmor.
2700. Harter Mergel.	2837. Parischer Marmor.
2700. Dichter grauer Marmor.	2849. Sächsischer salinischer Marmor.
2701. Stinkstein.	2850. Dolomit.
2703. Kiesiger Kalkstein.	2862. — —
2707. Carrarischer Marmor.	2876. Tropfstein.
2708. Dichter Kalkstein.	2877. Harter Mergel.
2712. Schwarzer Marmor.	2896. Arragonit.
2712. Stinkstein.	2900. Eisenkalkstein.

11. Nach der so eben angeführten Fortschreitung des eigenthümlichen Gewichtes läßt sich, wie man bald sieht, weder für die kohlensauern Kalkarten im Allgemeinen, noch für eine derselben insbesondere, etwas bestimmtes angeben. Wenn anders das Gewicht des schwedischen Marmors von Sala (IIII.) richtig, und nicht durch einen Druckfehler in der Zahl verändert worden ist, so würde von da bis zu einem beynahe dreymal größern Gewichte, als das des Wassers ist (2896. 2900.), das eigenthümliche Gewicht der kohlensauern Kalkarten hinaufsteigen. Am leichtesten unter allen scheint dem bloßen Gefühle nach die Bergmilch und der poröse Landtuff zu seyn, aber bey beyden ist offenbar die ungemeine Lockerheit ihres Gefüges, die sehr deutlich in die Augen fällt, die Ursache des verringerten Gewichtes, weshalb auch die Bergmilch den Namen des mineralischen Lerchenschwamms erhielt. Die Mergel pflegen auch gewöhnlich leichter zu seyn, als andre Kalksteine, aber die obige Tabelle zeigt, daß auch Mergelarten an Schwere die

reinsten Kalke, ja auch solche übertreffen können, die, wie Eisenkalkstein, beträchtlich mit metallischen Theilen vermischt sind. Einerley Steinart kommt unter ganz verschiedenen Verhältnissen vor, und die ungleichsten nehmen hier an einerley Verhältniß Theil.

12. Wenn man auch voraussetzen kann, daß bey obiger Tabelle die zufällige Verschiedenheit bey einerley Körper im feuchten und im ganz trocknen Zustande zu keiner Irrung Gelegenheit gegeben habe, und sie alle zuerst vollkommen trocken gewogen wurden, so möchte doch eine solche Darstellung den Gedanken hervorbringen, die Bestimmung des eigenthümlichen Gewichtes sey bey den Mineralkörpern durchaus unstatthaft, und eine verlorne Mühe. Aber das wäre sicher übertrieben. Es geht hier nicht anders, wie mit allen übrigen Arten der äußern und innern Kennzeichen. Alle können in gewissen Fällen geltend seyn, und müssen zur Charakteristik gebraucht werden; da es hingegen vergebens wäre, sie in andern Fällen, wo sie blos Abänderungen bezeichnen, unter die Reihe der eigenthümlichen Bestimmungen zu bringen. So ist die rothe Farbe bey Zinnober, und gewissen Erzen von Silber, Kupfer, und Spiesglanz, wesentlich bestimmend; bey Zeolith, Marmor, Thon, Serpentin, Steinsalz, und Gyps, ist sie ein zufälliges Merkmal. Ein gleiches wiederfährt dem eigenthümlichen Gewichte; bey den kohlensauern Kalkarten giebt es nur in so fern eine Regel, als es sich noch nicht ganz bis zum dreyfachen des Wassers, noch weniger darüber erhebt; aber es giebt Mineralien, z. B. Topas und Quarz, die in Bruchstücken, bey gleicher Farbe, am sichersten durch das eigenthümliche Gewicht unterschieden werden. Doch muß man gestehen, daß selbst in diesen Fällen die Entscheidung dadurch bewirkt wird, daß der eine Körper aufs höchste, bey allen seinen Abänderungen des Gewichtes, bis zu einer gewissen Stufe gelangt, der andre aber zum wenigsten mit einer um vieles über jener erhöhten Stufe anfängt, über die er umgekehrt in Abänderungen weiter hinausgehen kann.

X. A b s c h n i t t.

Nachbarschaft der kohlsauern Kalk - Arten.

1. Nachbarschaft der Arten kohlsaurer Kalke unter einander selbst. 2. Mit Gyps. 3. Mit Flussspath. 4. Mit Schweerspath. 5. Mit Thon. 6. Mit Thonschiefer. 7. Mit Tripel. 8. Mit Speckstein. 9. Mit andern fettthonigen Massen. 10. Mit Hornblende. 11. Mit Glimmer. 12. Mit Asbest. 13. Mit Flötzsandstein. 14. Mit dem Trümmersande des Todliegenden. 15. Mit älterem Trümmersande. 16. Mit Landbreccie. 17. Einige sonderbare Beyspiele von dem Angrenzen des Sandes. 18. Kohlsauere Kalke bey Quarz. 19. Bey Granaten. 20. Bey Schörl. 21. Bey Tremolith. 22. Bey KreützkrySTALLen. 23. Bey Zeolith. 24. Bey Feldspath. 25. Bey Granit. 26. Bey Leuciten. 27. Bey Porphyr. 28. Bey Feuerstein und andern Hornsteinen. 29. Bey Basalt, Laven, und andern Vulkan-Massen. 30. Bey Gold. 31. Bey Silber. 32. Bey Zinnober. 33. Bey Kupfer. 34. Bey Eisen. 35. Bey Braunstein. 36. Bey Kobolt. 37. Bey Bley. 38. Bey Zink. 39. Bey Arsenik. 40. Bey Spießsglanz. 41. Bey Nickel. 42. Bey Salzen. 43. Bey Erdharzen. 44. Bey Schwefel und Schwefelkiesen. 45. Hauptarten des Beysammenseyns. 46. Vorzügliche Fundörter. 47. Bemerkungen über obige Verhältnisse.

1. **U**nter sich selbst grenzen die kohlsauern Kalkarten verschiedentlich an einander, theils als gleichzeitig gebildet, theils als später entstanden, und von dem ältern angrenzenden hervorgebracht.

Der salinische Marmor grenzt oft an den dichten, und findet sich auch in ihn eingemischt; zuweilen ist die Grenze schärfer bestimmt, nicht selten aber so sanft verloren, daß ein vollkommner Uebergang deutlich wird.

Kalkspath wird aber selbst in salinischem Marmor gefunden, wo er streifenweis oder in einzelnen Krystallen eingesprengt wird. Ja es giebt Massen, die

aus einem Gemenge größerer Parthien von rhomboidal brechendem Kalkspath, salinischem, zuckrigem Marmor, und Speckstein zusammengesetzt sind.

Oefter und deutlicher füllt Kalkspath die gröbern und zärtern Risse im dichten Marmor aus, erscheint auch wohl, wenn die Höhlen groß genug sind, und freye Räume lassen, in vollkommen ausgebildeten Krystallen. Dasselbe Verhältniß hat er auch zum Kalkstein, der gleichsam die jüngere Wiederholung der ältern dichten Marmorarten vorstellt. Im Kalksteine kommt, jedoch seltner, eine Erscheinung vor, die mit der bey dem Verschmelzen des salinischen Marmors in den dichten verglichen werden kann. Eine weißse mehr durchscheinende, aber dichte Masse, die auf dem Bruche nicht blättrig oder schuppig ist, mischt sich eben so in den Kalkstein, und verfließt mit ihm, wie eine ähnliche Verdichtung des salinischen Marmors mit dem dichten, und minder durchscheinenden.

Kalkspath in Krystallform in Kalkstein eingesprengt, scheint eine Seltenheit zu seyn, wie die schwarzen glänzenden Kalkrauten in dem reinen, oder mit Quarzsand verunreinigten Kalkfelsen in der Gegend von Courmayeur, in dem sich die sogenannten Römerlöcher befinden. Bey einer kalkigen Quarzmischung, die an Glimmerschiefer anstiebs, waren sie in jener Gegend auch im Thale Entreves zu bemerken.

Faserspath findet sich aufer dem, daß er fremden Steinarten beygemischt ist, auch bey Lagen von Kalkstein, die er mit ihnen gleichlaufend begleitet, oder die, was seltner geschieht, von ihm gangartig durchschnitten werden.

Kalkspatharten von verschiedner Form, Farbe, Oberfläche und Masse sind oft in einer Druse so zusammengehäuft, daß eine jede Art vollkommen ihrem Muster in allen Exemplaren getreu bleibt, ohne, bey der größten Nähe, sich mit der andern Art zu verbinden, oder allmählig in sie überzugehen. Gewöhnlich sind auch, selbst beym deutlichen Uebergange an der Grenze, die freystehenden Krystalle von der Masse, die sie trägt, unterschieden.

Tropfstein sitzt theils an Marmor oder Kalkstein an, in dessen Höhlen er sich an den Wänden gebildet hat, theils ist er mit Kalkspathkrystallen und Krusten besetzt, die neben ihm aus der nämlichen Ursache entstanden. Er selbst überzieht auch wohl, umgekehrt, die Oberflächen ausgebildeter Kalkspathe, und bringt dadurch Afterkrystalle hervor; oder er verbindet abgefallne Trümmer von Marmor und Kalkstein zu einer Breccie.

Schaum-Erde liegt auf der Oberfläche von Kalksteinlagen, und ist auch flimmerweis in die Masse derselben eingesprengt.

Erdige Kalkarten stehen auf mehrern steinigen, sie mögen zugleich entstandne Abänderungen, oder spätere Verwitterungen, und Ueberziehungen seyn, z. B. auf Kalkstein, Tropfstein, und den Arten von Tuff; die ausgezeichnetste ist die weisse, wohl meist als eine Guhr über die Oberflächen gezogene Bergmilch. So grenzt auch die erdige abfärbende Kreide an die härtere dem Kalkstein ähnliche Steinkreide, und der sandige See-Tuff an den festen.

Erbsenstein und Baad-Tuff finden sich bey einander, so, wie Kalkstein und Mergel, da in beyden Fällen, so unterscheidend auch die Form, das Ansehen u. s. w. seyn mag, die Ungleichheit bloß auf einer kleinen Abänderung der nämlichen Masse, und bey derselben Entstehung, beruht.

2. Bey kohlensauern Kalkarten findet sich zuweilen Gyps. Da er gewöhnlich in den Flötzgebirgen vorkommt, woselbst der Kalkstein wiederholte Lagen bildet, so stoßen die Wiederholungen der Gypslagen, sowohl die ältern und tiefern, als die jüngern, höhern, und minder beträchtlichen, an die Kalklagen an. Oefterer geschieht es mit dem tiefer liegenden; auch pflegt der an den Gyps grenzende Kalkstein oft die Natur des bituminösen Stinksteins angenommen zu haben.

Ein eignes wechselseitig umgekehrtes Verhältniß wird auch sonst noch zwischen dem Kalkstein und Gypse wahrgenommen, indem ersterer in dem letztern, oder dieser in jenen eingesprengt ist. So fanden sich schwere kalkartige Nieren in dem Strahlgypse und Fraueneis an den Ufern des Irtisch bey Altsemipalat. Am Schwefelberge bey Sernoi-Gorodok, am Ufer der Wolotschka, liegt hingegen alabasterartiger Gyps, der auch hin und wieder frauenglasartig ist, nesterweis in einem, an Mergel anstossenden, weissen und feinen Kalkstein-Lager, und wird zugleich mit Tropfen und Klumpen von gediegnem Schwefel so häufig durchsetzt, daß man Gruben zur Gewinnung des Gypses, oder eigentlich seines Schwefels, angelegt hat.

Aber nicht bloß in einem jüngern Kalke, selbst an Marmor von älterer Entstehung, und an Urkalk scheint sich Gyps anzuschließen. So etwas soll bey Airolo in einem dichten und salinischen Marmor vorkommen, wo Theile des letztern, mit Schwefelsäure durchdrungen, einen alabasterartigen Gyps vorstellen. Und im Val del Fien in der Gegend des Berges Furca, wie auch bey Splügen finden sich nicht nur

Felsen von einer Steinart, die ein Mittel zwischen Kalkstein und Alabaster ist, sondern diese Steinart stößt auch an wirklichen Urkalk und Marmor an.

Da der Gyps, besonders der jüngere, ein Begleiter des Thones zu seyn pflegt, so ist es minder ungewöhnlich, wenn er sich an Mergel anschliesst, der aus Kalk und Thon besteht, und oft die Stelle einnimmt, wo beyde an einander grenzen. Auch zwischen Mergel und Tripel (X. 7.) ist Gyps gefunden worden.

Erbsensteine an feinstrahligen, mehligten, halberhärteten Gyps ansitzend, sollen bey den Alaunwerken in Monte-rotondo im Toscanischen gefunden worden seyn.

3. Flussspath wird von Kalkspath oft begleitet, und Krystalle, oder Krystallgruppen des letztern setzen sich auf den Flussspathdrusen an; auch ungeformt, in ganzen derben Stücken, mischen sich beyde fleckweis unter einander. Bleygänge, die in Kalkfelsen, oder muschelhaltigen Marmor brechen, wie zu Holywell in Flintshire, werden zwischen dem Kalke, wenn sie nicht genau an ihn anschliessen, von Flussspath begleitet und eingefasst.

4. Auf die nämliche Art sind auch Kalkspathkrystalle auf Schwerspathdrusen, auch umgekehrt Schwerspathkrystalle auf Kalkdrusen, verstreut, oder mit ihnen auf Flussspath aufgesetzt, oder mit Schwerspath in ganzen Massen gemengt; eben so, wie es vorhin vom Bleye bemerkt wurde, werden auf den Rücken, oder den Gängen zwischen Verrückungen der Flötzgebirge, die Kobalterze oft von Schwerspath eingefasst. Wenn er daher die begleitende Gangart für diese Erze macht, so stößt er ebenfalls, wie dort der Flussspath, an die Kalkfelsen an, die Theile des verrückten Gebirges ausmachen, und an gewissen Stellen die erzführende Spalte, den Kobaltgang, begrenzen.

Wenn Schwerspath in kalkartigem Eisensteine, wahrscheinlich einem mehr verdichteten thonhaltigen Eisenspath, angetroffen wird, so gehört dieß nicht ganz zu dem reinen Anschluß an vollkommne Kalkarten, wie in den vorigen Fällen.

5. Gemeiner, in Flötzen vorkommender Thon, der nicht zu den ältern Thonschiefern, oder zu den fettigen alten Gebirgsarten gehört, kommt verschiedentlich mit kohlensauern Kalkarten in Berührung.

Am gewöhnlichsten ist das Anstoßen des Mergels an Flötzthon, zu dem

er übergeht; aber die meisten Kalksteinlagen des Flötzgebirges haben, ohne vollkommen Mergel zu seyn, mehr oder weniger Thon in ihrer Mischung, und es ist dann nicht zu verwundern, wenn sie theils mit Mergellagen, theils mit wirklichen Thon- oder Letten-Schichten, wiederholt abwechseln.

Zuweilen werden die Höhlen und Adern von Kalkstein oder Stinkstein mit eischenschüssigem Thon von gelber oder rother Farbe ausgefüllt. In manchem grauen Flötzkalkstein liegen schwarzgrünliche, zarte, nicht im Scheidewasser auflösbare Theilchen eingesprengt, die eine weitere Untersuchung verdienen.

Umgekehrt wird der Flötzthon gerade so, wie es vom Fasergypse geschieht, von Lagen des Faserspathes durchschnitten. Seltner scheint der Fall zu seyn, daß der Thon kugelförmige, etwa zwey Zoll große Höhlen enthält, die mit krystallisirtem Kalkspath besetzt sind, und sich als Kugeln (Bergnüsse) aus dem Thone ablösen.

Das Innere des Grundes von übrigens schönen und festen Kalktropfsteinen wird, wie in der Höhle Orjobet am Berge Saleve, und zu Orselles in Hochburgund, mit Thon ausgefüllt, dessen Vorkommen hier sonderbar genug ist.

6. Thonschiefer älterer Gebirge wird sowohl bey dichtem, als bey salinischem Marmor gefunden. Der dichte Marmor wird durch häufiges Abwechseln mit Schieferlagen selbst zu dünnen Schichten, und schieferförmig gebildet. Lagen von Marmor schliessen Schieferlagen ein, und umgekehrt. Aber auch kleinere Parthien und Knoten von Marmor liegen im Thonschiefer, dessen Blättchen sich dann eben so um diese Knoten herumlegen, und ihnen ausweichen, wie das bey den zwischen Glimmer- oder Talk-Blättchen liegenden Granaten, oder bey den Schieferkugeln, die von den Blättern des Thonschiefers umgeben werden, selbst geschieht.

Der salinische Marmor liegt, eben wie der dichte, über und unter Thonschieferlagen, wird von Thonschiefertheilen, die er enthält, verunreinigt, oder mischt sich selbst zu kleinen Parthien in den Schiefer ein. Der bey den reichen Kupferwerken der Gumeschefskoi-Grube am Ural auf dem salinischen Marmor liegende, und durch zinnoberrothen Kupfermulm die Nähe der Erze anzeigende Letten, ist vielleicht nur eine erdige, selbst durch die Reichhaltigkeit (wie manches andre an Erze anstossende Gestein) veränderte und mürber gemachte Schieferart, und zur Begleitung des salinischen Marmors durch Thonschiefer zu rechnen.

Selbst im dichten, mächtige Gebirge bildenden Urkalk, wie am Berge Casario im Tridentinischen, ist ein Keil von abwechselnden Lagen von Thon und härterm Thonschiefer bemerkt worden. So wenig dieses Beysammenseyn auf eine gleichzeitige Entstehung des Kalkes und der Thonmassen in diesem Falle hindeuten muß, so ist es doch in der Reihe dieser Verhältnisse nicht zu übergehen.

Kalkspath findet sich in den Spalten, Gängen und Höhlen von Thonschiefer, füllt sie aus, oder wird, wenn die Räume weit genug sind, in deutliche Formen krystallisirt. Am schönsten sticht er ab, wenn er weiß, der Schiefer aber grün oder schwarz ist. Anderswo, wie in der Nähe des Seltersbrunnens, ist der Kalkspath in den Schiefer zu kleinen Nieren, von Linsengröße, häufig eingesprengt, so daß der Schiefer nach Auswitterung des Kalkspathes das Ansehen einer porösen Lava bekommt. Dasselbe widerfährt ihm auch, wenn die oben bemerkten in ihm eingesprengten Nieren und Knoten von dichtem Marmor verwittern.

Der Faserspath wird auch in Alaunschiefern, die eine bloße Abänderung der Thonschiefer ausmachen, angetroffen, wo er, auf der noch beträchtlichern Schwärze derselben, sich vortrefflich ausnimmt.

7. Tripel, eine rauhe, feinsandige, zum Abschleifen und Poliren besonders geschickte Thon - Art, liegt theils in Flötzlagern bey und auf Kalkstein, theils ist er auf Mergel bemerkt worden. Beydes in Gegenden, wo nicht weit von ihm der Basalt seine Stelle vertrat, und, statt seiner, auf Kalk oder Mergel auflag.

8. Speckstein kommt bey dem salinischen Marmor, und parthienweis in ihm eingesprengt vor. Er sticht da nicht selten mit einer grünlichen oder grünlichgelben schwefelartigen Farbe von dem Marmor ab. Aber auch bey Kalkspath und Flusspath wird, wenn nicht Speckstein, doch Seifenstein oder Steinmark, in den Drüsen eingemischt gefunden; und derbe Stücke bestehen zuweilen aus Kalkspath, Speckstein, und Flusspath. Im salinischen Marmor liegt der Speckstein zuweilen netzartig und adernweis, oder wenn er Flecken bildet, so stehen diese auch wohl so gleichförmig und gedrängt, wie die Flecken im Roogenstein.

9. An fettthonige Gebirgsmassen grenzen Kalkarten an, oder werden mit ihnen gemischt. Der italienische fette Gabbro, oder Serpentino, wird durch eingemischte Kalkadern zu einer Steinart, Polzevera genannt, und selbst diese Mischung befindet sich in der Nähe von Kalkstein. Der Faserspath, der zu Schneeberg in

einer fettigen Thonschiefermasse vorkommt, und sie durchschneidet, ist theils rein, theils mit Bittererde vermischt; und vielleicht ändert sich eben so im Serpentinegebirge der klare Doppelspath, der in demselben zuweilen, z. B. im Füscherthale, gefunden wird, zu unreinerem, und minder durchsichtigen Bitterspathe ab.

10. Hornblende findet sich besonders beym salinischen Marmor, den sie als Gebirgslage begleitet, oder in den sie sich, eingesprengt und stellenweis, einmischt. Ihre dunkle Farbe zeichnet sich in dem bleichen Marmor vortrefflich aus. Zuweilen wird die Hornblende so häufig, dafs sie das Marmorlager selbst in seiner Stärke verdrängt. Sie liegt auch streifenweis in dem Marmor, allein, oder mit Glimmer zugleich.

11. Glimmer scheint blos in älteren Gebirgen bey Kalkarten vorzukommen. Theils zieht er sich in den salinischen Marmor hinein, oder legt sich an ihn bey der Nachbarschaft von Glimmerschiefer und von Gneüfslagen an, theils erscheint er in Gängen bey Drusen von Kalkspath. In jenem Falle kann er dem Marmor ein schimmerndes, avanturinartiges Ansehen, wie dem Quarze, durch seine Einmischung mittheilen, wenn sie innig und fest geschieht; er kann aber auch den Marmor zu einer gneüfsartigen Schieferung geschickt machen, wenn er mit seinen Blättchen trennende Lagen, oder Steinscheiden bildet. Lager von salinischem Marmor und von Glimmerschiefer können auch öfter wechseln. In dem Falle aber, wo er bey Spath vorkommt, pflegt er meist in zarten Schüppchen, wie Talk, die Krystalle und ihre Gruppen, auch wohl immer nur von einer Seite her, zu überziehen. Der mit Glimmer vermischte salinische Marmor ist der Cipolino der Italiener.

Im Thale Entreves kommt, unter mehrern sich dem Granite nähernden Verschiedenheiten des Glimmerschiefers, auch eine vor, die bey aller Einmischung von Quarz, und einer feuergebenden Härte, gleichwohl nicht nur mit Säuern braust, sondern auch kleine rautenförmige, mit Brausen gänzlich aufzulösende, Krystalle von Kalkspath eingesprengt enthält.

Hierher gehören auch die z. B. am Mont-Jovet (auch am Vesuv, X. 24.) bemerkten mehrfachen Mischungen von Glimmer, Kalk (theils rautenförmigen Spath, theils salinischen Marmor), und Quarz, welche, im Allgemeinen genommen, nach der Art ihrer Bestandtheile allerdings den Namen granitischer Gemenge verdienen, wenn ihre Bestandtheile gleich nicht vollkommen die des eigentlich sogenannten Granites sind. An der Stelle des Glimmers mischt sich eben daselbst Talk

in das Gemenge; eine Mineralart, die dem Glimmer so nahe verwandt ist, und in ihn übergeht. Derselbe Fall scheint es auch mit der Hornblende zu seyn, die in den nämlichen Felsen statt des sonst gewöhnlichen Glimmers in einigen Abänderungen erscheint.

Seltner mag der Kalkspath, frey krystallisirt, mit ebenfalls freyen Glimmerkrystallisationen vorkommen, wie zu Normark in Wermeland, wo er mit hahnenkammförmigen Glimmer, Magnetoctaedern, und grünem Schörle, und am Gotthard, wo er mit Glimmer, Schörl, Turmalinen, und Feldspath verbunden ist.

Wenn auch gleich an dem Thone, oder vielmehr am Sande der neuern, oder der Flötzgebirge, Glimmertheile, besonders auf schiefrigen Scheidungen, häufig gefunden werden, so scheinen sie doch sowohl dem reinen Kalksteine, als noch mehr allen spätern Erzeugungen, den Tropfsteinen, den Tuffen, und den neuern Kalkspathen in Flötzgebirgen völlig fremd zu seyn. Nur der an den Flötzsand grenzende Roogenstein ist mit einer glimmerigen Mergelmasse umgeben, besonders in den grobkuglichen Abänderungen.

12. Der Asbest ist noch mehr eine den neuesten Gebirgsmassen fremde, durchaus nicht bey ihnen brechende Steinart. Sie wird daher blos, wenn sie bey kohlen-sauern Kalken vorkommt, neben den ältern, den Marmorarten zu suchen seyn, da der Urkalk sehr selten mit fremden Theilen gemischt, der Asbest aber, wie die andern figurirten Thone, im Schieferfelsgebirge seinen eigenthümlichen Aufenthalt hat. Und hier bricht er besonders an und im salinischen Marmor. Er erscheint daselbst theils als eigentlicher fasriger Asbest, theils als eine filziger verdichtete Masse, als Bergpapier, Bergleder, und Bergkork. Von dieser wird die Fläche des salinischen Marmors auf den Ablösungen bedeckt, und wahrscheinlich fand ein ähnliches Verhältniß auch in dem Falle statt, wenn schwebende (nur wenig über die Horizontlinie erhobne) Klüfte in Sandschiefer (wohl älterer Grauwackenschiefer) mit Kalkspath ausgefüllt, und die Ausfüllung auf einer oder auf beyden Seiten zugleich mit Bergleder eingefafst wurde. Bey dichtem Marmor scheinen diese filzigen Asbeste ebenfalls vorzukommen.

Der sogenannte spanische Meerschäum von Valecas scheint mir vielmehr ein Mittel zwischen Bergkork und Steinmark zu seyn, da es die Leichtigkeit und Zähigkeit von jenem, aber die größere Dichtigkeit, die Fettigkeit, und das Vorkommen von diesen hat. Es ist Bergkork in diese Masse eingemischt, und sie ist mit Gruppen von Kalkspathkrystallen hie und da bestreut. Eine gleiche Bewandniß

mag es mit dem böhmischen sogenannten Meerschaum haben, der, wie der spanische, in seinen Klüften Chalcedon, aber auch Kalkspathkrystalle enthält. Der ächte türkische Meerschaum, der von allem nichts zeigt, ist wahrscheinlich, wie Töpferthon, ein Verwitterungsproduct von Granit- oder Serpentin-Geschieben.

13. Der neueste noch aus dem Meere abgesetzte Sandstein der Flötzgebirge berührt verschiedene kohlensaure Kalkarten, den Kalkstein, den Roogenstein, und den Kalkspath. Der Flötzkalkstein, der zunächst mit dem Flötzsande in Berührung kommt, liegt unter ihm, und ist älter, als der über ihm liegende, der durch Thon, auch wohl Gyps-Lagen gewöhnlich von ihm getrennt wird. Dieser ältere Kalkstein ist bituminöser, stinksteinartig, oder auch eisenhaltig, und wechselt verschiedentlich mit Lagen des bituminösen Mergelschiefers, oder wird von diesem und seinem Zechsteine durch den ältern Gyps getrennt, und was dergleichen abändernde Verhältnisse mehr sind. Nur eins verdient bemerkt zu werden. Dieser unter dem Sande liegende Kalk wird nicht immer durch Gyps von den untern Kalkschichten getrennt; er hängt auch zuweilen sogleich mit dem Zechstein oder Gryphitenkalk, oder noch durch eine besondere Abänderung von Kalk, durch die Rauchwacke, zusammen. So kann es auch dem Zechsteine begegnen, daß er selbst, ohne eine Vermittelung, vom Sandsteine bedeckt wird. Ja in Gemäfsheit des vielfachen Wechsels der Flötzlagen, scheint dieser Kalk zuweilen zwischen mächtigen Sandlagen, die ganze Berge bilden, oben und unten eingeschlossen zu seyn.

Der jüngere, höhere Flötzkalkstein ist gewöhnlich durch Thon, der oft gypshaltig erscheint, von dem Sande getrennt, der den ältern bedeckt. Er scheint ihn seltner im reinen Zustande, und nur alsdann unmittelbar zu berühren, wenn er in einem allmäligen Uebergange zum Sandsteine, aus kugelförmigen Theilen zusammengesetzter, und durch sandigen Mergel verbundner Roogenstein ist. Nach und nach wird der Roogenstein aufwärts dichter und kalkiger, unterwärts gewinnt der Sand das Uebergewicht, bis der Kalk gänzlich verschwindet. Kalkstein zwischen Basalt oder Lava stößt nicht immer an diesen an, sondern wird durch dünne Lagen von grobkörnigen quarzigen Sande von dem Basalte getrennt.

Auch Kalkspath wird im Flötzsande gefunden, besonders in der mehr kalkhaltigen als thonartigen Abänderung, oder im Sandmergel. Diese Steinart ist häufig mit größern oder kleinern Höhlen, die wirklich zuweilen den Blasenlöchern ähnlich werden, durchsetzt, deren Wände mit flachen oder spitzigen Pyramidalkrystallen

von Kalkspath überzogen sind. Bergmilch setzt sich auch in den Spalten des Flötz-sandes an.

14. An einem Sand von ganz andrer Beschaffenheit, der keine Seeschicht, sondern eine bloße Senkungs- und Schwemmungs- Lage aus Schutt und Trümmern bildet, legen sich die untersten und ältesten Lagen des Flötzkalkes an. Diese Schuttlage ist das sogenannte Todtliegende, auf dem Boden der Kessel oder Vertiefungen zwischen ältern Gebirgsmassen, in welchem sich die Schichten der Flötzlagen abgesetzt haben. Die untersten Flötzmassen, der bituminöse Mergelschiefer (II. 2. CA. a.), und der zunächst an ihn grenzende bituminöse, oder Gryphiten einschließende, oder eisenhaltige Kalkstein, liegen nach ihrer eignen verschiednen Lage selbst auf diesem Trümmersande, wobey die andern Arten wieder auf dieser befindlich, und durch sie von dem Sande getrennt sind. So grenzt bald der bituminöse Mergelschiefer, bald der eisenhaltige Kalkstein u. s. w. an das Todtliegende, dessen Angrenzung an diese Kalkarten um so mehr sandig zu nennen ist, da meist nur das untere der Masse aus groben erzeleeren Trümmern besteht, das obere in der Nähe des Kupferschiefers aber aus feinem Theilen zusammengesetzt ist, Metalltheile enthält, und deshalb Sanderz genannt wird.

Außer dem angeführten Falle, wo älterer Flötzkalkstein, der den bituminösen Mergelschiefer begleitet, dadurch zunächst auf das Todtliegende kommt, daß er nun auch unter dem Mergelschiefer liegt, da er ihn sonst nur bedeckt, findet sich wirklich auch ein Anstoßen des jüngern, auf dem jüngern Gypse und auf dem Flötzsande ruhenden Kalksteines an das Todtliegende, aber von einer ganz andern Art. Dieser, so sehr von dem Todtliegenden durch Zwischenschichten entfernte Kalk deckt es nicht als eine über dasselbe ausgebreitete Seeschicht, sondern er ist seitwärts mit denen unter ihm liegenden Bänken von Gyps, Thon, und Sand abgeschnitten, und diese senkrechtere Schnittfläche liegt seitwärts an einer ähnlichen eines Felsens, der aus Todtliegendem besteht. Dieses Anstoßen ist wahrscheinlich die Folge einer großen Spaltung und Verrückung, bey der eine Unterlage aller Flötzmassen, mit ihnen herabsank, so daß nun die höchsten Flötzlagen an die Seiten des an seiner alten Stelle gebliebenen Todtliegenden anstießen.

In den Klüften des Sanderzes setzen sich zuweilen Kalkspathe und ihre Krystallisationen an, die auch wohl mit den benachbarten Kupfertheilen überzogen und gefärbt werden.

15. Noch eine dritte Sandsteinart wird in Verbindung mit kohlsauern Kalken gefunden, die ältere nämlich, die nicht in Flötzgebirgen, und unter ihnen, sondern bey Thonschiefergebirgen vorkommt, und die am Harz den Namen der Grauwacke erhalten hat. Da wo diese Sandart in der Nähe des Thonschiefers selbst mehr schieferartig bricht, hat man sie mit Kalkspathkörnern durchsetzt, auch die in ihr vorkommenden Schneckenversteinerungen mit Spath gefüllt angetroffen.

16. Mit dem Todtliegenden und der Grauwacke hat die jüngste Sand- und Schutt-Masse in Ansehung der Entstehung eine Aehnlichkeit, die durch Ströme bewirkte Anhäufung von mehr oder weniger zu Sand geriebenen und wieder zusammengebacknen Steintrümmern auf dem freyen Lande. Diese Anhäufung kann zufällig auf freystehenden Kalkfelsen ruhen, über welche sie sich verbreitet hat, sie kann aber auch selbst durch eine kalkartige Sinterung von Tropfstein und Spath zusammengekittet seyn.

17. Bemerkungswerth ist das Anstossen einer ähnlichen Anhäufung, oder breccienartigen Masse, an Kalkstein, bey der Mündung der Kamenka, am Iset im Uralischen Gebirge. In der Gegend kommt Serpentin, Gneiß und Granit vor. Auf den Gneiß legen sich fast senkrechte Schichten an, wovon die untere ein Kalkstein, die drauf folgende aber eine Schicht von Kieselbreccia ist, die wieder von schwarzem Thonschiefer bedeckt wird, auf welchen zuletzt noch Kalkschichten kommen, die mit Kalk und Thonmergellagen wechseln. So wenig als es sich aus der Beschreibung deutlich ergibt, so scheint das Ganze mehr zu dem ältern Schieferfelsgebirge, als zu dem jüngern Flötzgebirge zu gehören, da der Kalkstein in jenen Gegenden auch als Marmor vorkommt, und als solcher benutzt wird. Aber auffallend ist die senkrechte Lage der aus lauter schweren Trümmerstücken bestehenden Kieselbreccie, die aus Geschieben von Quarz, Hornstein, Feuerstein, und Kalkstein zusammengesetzt ist.

Nicht weniger sonderbar ist das Vorkommen von Quarzsand in der Höhle von Muscheln, die in den Kalkfelsen des Berges Mole bey Genf eingeschlossen sind. Fast wird es wahrscheinlicher, daß dieser Sand sich in der Höhle der bereits vom Kalk umgebenen Muscheln gebildet habe, als daß er von ihnen schon vor dem Einschlufs in die Kalkmasse als Meersand sey aufgenommen worden.

18. Die beyden an sich häufigen Massen der kohlsauern Kalkarten und des Quarzes stehen doch so oft nicht mit einander in Verbindung. Am ersten sind sie noch in den ältern Gebirgen vergesellschaftet, wo der Ueberfluß der Kieselerde be-

trächtlich ist; im Flötzgebirge scheint sich die reine Quarzmasse mehr in die Sand-schichten gezogen zu haben, und den übrigen davon entfernten fremder geblieben zu seyn.

Es ist zwar aus den Beschreibungen nicht immer abzunehmen, ob es Flötzkalkstein, oder Marmor, und welche Art von Marmor, dichter oder salinischer gewesen sey, wenn gesagt wird, daß Quarz an und in Kalksteinen gefunden wurde. Aus genauern Bestimmungen ergibt es sich aber, daß alle drey an dieser Nachbarschaft Theil haben können.

Wenn wir, obschon selten, im Gyps der Flötzgebirge eingesprengte Quarzkry-stalle finden, so läßt sich die Möglichkeit eines ähnlichen Vorkommens im Flötz-kalke sehr leicht denken. Da wo er unter dem Sande liegt, verlieren sich abwärts vom Sande in ihm Spuren von Quarzkörnern, die, dichter zusammengedrängt, die Masse des Sandes ausmachen. In Gegenden, die aus bloßem Flötzkalk bestanden, fand man in den Thälern zerstreute Quarzkry-stalle, die wahrscheinlich aus den Kalk-felsen selbst gekommen waren. Oefter scheint der dichte und salinische Marmor, neben quarzhaltigen Lagen gebildet und von ihnen eingeschlossen, deutlichen Quarz zu zeigen.

Die Art, wie Quarz bey diesen Kalksteinen vorkommt, ist verschieden. In den ältern Gebirgen können sich Schieferarten, die im Uebergewichte aus Quarz bestehen, sogenannte Quarzschiefer, an die Marmor-Arten, vielleicht auch an den Urkalk, anlegen; die Einmischung in den Stein selbst aber geschieht, indem einzelne Quarz-körner in ihn eingesprengt werden, indem Quarz seine aderigen Sprünge oder Gänge, oder indem er seine rundern oder beschränkten Höhlen einnimmt. In allen Fällen kann der Quarz ungeformt seinen Raum ausfüllen, oder die eingesprengten Körner können krystallisirt, die Höhlen mit freystehenden Krystallformen bekleidet seyn. Die eingesprengten Quarzmassen sind nicht immer Körner, sondern auch ganze Klumpen und Nieren, die zuweilen mit Glimmer vermischt sind.

Eine besondre Erscheinung des Quarzes an Kalkstein ist die, wenn Nieren und Klöfse aus Kalkstein bestehen, und inwendig von ihrer Mitte nach dem Umkreise zer-sprungen und rissig sind, ohne jedoch zu zerfallen, und in diesen Spalten sowohl Kalkspathkrystalle als Quarzkry-stalle sich ansetzen.

Schon oben (X. 11.) ist eines granitförmigen Gemenges gedacht worden, in wel-

chem Quarz und Kalk auſſer andern Theilen mit einander verbunden waren. Ja man findet granitähnliche Felsen, die aus Quarz, Feldspath in Rauten, und wenigem Glimmer zu bestehen scheinen, in denen aber der vermeinte Feldspath nichts andres, als Kalkspath ist.

Die zweyte Verbindung des Quarzes ist die mit Kalkspath. Sie geschieht zum Theil blos oberflächlich und wechselsweis. Einzelne Kalkspathkrystalle und Gruppen derselben sitzen auf Quarzdrusen, und stechen nicht selten von diesen Glaskörpern durch ihre halbdurchscheinende und weiche Masse ab; umgekehrt findet man blinkende Quarzkrystalle auf Drusen von Kalkspath. Eine Steinart ist in zarten Kryställchen auf der andern oberflächlich angefliegen; über geformten Kalkspath bildet sich zuweilen ein Afterkrystall durch eine Kruste, die aus lauter zarten Quarzpyramiden besteht, und ihn überzieht. Aber beyde Arten von Krystallisationen wachsen in einander, doch scheint es mehr, als wenn der Quarz in den Spath eingeschlossen würde, nicht umgekehrt. So findet man Quarzsäulen in Rauten des Doppelspathes eingewachsen, und rothen eisenhaltigen Blutquarz in Säulen von sogenanntem Arragonit.

Insbesondre wird Kalkspath neben klarem und gefärbtem Quarz, bey Blutquarz, Amethyst, und Morion gefunden. Er scheint aber nur selten an der Färbung des Quarzes Antheil zu nehmen; er bleibt gewöhnlich bey allem ungefärbt, nur bey dem Blutquarze soll er auch mit einer rothen Rinde, wie dieser, überzogen bemerkt worden seyn.

Eine sonderbare Verbindung von Kalkspath und Quarz, die einer weitem Aufklärung bedarf, ist folgende. In einer Flötzgebirgsgegend fand sich eine groſſe, knollige, stumpfrunzliche Niere, die zum gröſten Theile mit einem feinen spathartigen Ueberzuge, wie mit einer Haut bedeckt war. Da wo der Ueberzug fehlte, schien er blos abgestoſſen zu seyn. Da die feine Spathhaut die runzliche Oberfläche zum gröſten Theile so ausdrückte, daſs keine Beschädigung und Abreibung zu bemerken war, so ist es nicht zu vermuthen, daſs das Ganze lange der Witterung und dem Fortrollen durch Ströme ausgesetzt war. Die eigentliche Lage am Fundorte war nicht zu erfahren. Unter der feinen Spathhaut besteht der Kern aus einem dichten, weißlichen, undurchsichtigen, auf dem Bruche körnerigen Quarze, in dem hin und wieder kleine und klare Quarzkrystalle eingesprengt liegen.

19. Granaten, diese dem ältern, fettthonigen, und glimmerigen Schieferfelsgebirge eigne Art von Mineralien, kann man nur in einer Kalkart, die denselben be-

nachbart ist, in dem salinischen Marmor erwarten. Doch scheinen sie auch da zu den seltensten Einnischungen zu gehören. Auch in granitischen Gemengen sind sie in der Nähe von einem Kalkspath, der vielleicht mehr noch von der Natur des salinischen Marmors ist (X. 24.).

20. Bey den oben (X. 11.) bemerkten granitischen Gemengen vom Jovet tritt grüner gemeiner Schörl zu der Verbindung von Quarz und Kalk, mit und ohne Glimmer; und bey den Spath- und Glimmer-Drusen, deren eben daselbst erwähnt wird, ist bald der grüne gemeine Schörl, bald der schwarze oder Stangenschörl, neben dem Kalkspath gefunden worden. Auch weiter unten kommt Schörl wieder bey Kalkspath vor (X. 24.).

21. Eine Nebenart der Schörlbildung, der Tremolith, hat seinen wesentlichen Fundort im salinischen Marmor. Die weisse, weifsgraue, kalkhaltige Schörlart, die von dem Federweifs und dem glasigen Strahlstein oder Schörl eine blofse Abänderung ist, hat, wie die genannten Mineralien, bald die deutliche starke Säulenform, bald ist sie nadelartig und fa rig verfeinert. Die Faserstrahlen pflegen sternartig zusammenzutreten, die Säulen arten in breite Blätter aus. Alle diese Verschiedenheiten liegen eingesprengt in der Masse des salinischen Marmors, oder auf den Flächen seiner Ablösungen.

22. Die Kreuzkrystalle sitzen auf einem Kalkspathe auf, der auf der freyen Oberfläche, die damit bestreut wird, uneben, hügelich, zapfenförmig, und in kleine tafel- und schuppenartige Krystallisationen ausgewachsen ist.

23. Zeolith ist in breiten, tafelförmigen, an dem Ende zugeschärften, weissen, und seidenartig glänzenden Säulen, theils auf einem ähnlichen Kalkspathe (X. 22.) aufsitzend, theils in klaren Doppelspath eingesprengt. Andre Zeolithformen scheinen dieser Nachbarschaft fremd zu seyn.

24. Feldspath hat wenig Verbindung mit kohlensauern Kalk-Arten. In der Fossa grande, bey Salvatore in der Gegend des Vesuvs, findet er sich in einem mergelartigen Gestein, in welchem sogar die kohlensaure Kalk-Erde das Uebergewicht hat, und das vom vulkanischen Feuer völlig verschont blieb. Der darin eingesprengte Feldspath ist dem vollkommen ähnlich, der in Laven des Vesuvs und andrer vulkanischer Gegenden in der Nähe bemerkt wird.

Zu den seltnern granitischen Verbindungen gehören die ebenfalls beym Vesuv gefundenen, die aus Feldspath und Kalkspath allein, oder mit Glimmer, schwarzem Schörl und Granaten; mit einem, zweyen, oder mehrern dieser Theile, die in den dort vorkommenden Gemengen auf alle mögliche Art, einfach, doppelt, dreyfach u. s. w. zusammengesetzt sind. Auch anderwärts, z. B. in der Gegend des Mont-blanc werden granitische Gemenge angetroffen, in denen Kalk- und Feldspath mit einander gemischt sind, und wovon jener deutlich in Rhomben krystallisirt ist.

Noch seltner vielleicht, obschon aus dem vorigen zu erklären, ist der Fall, wo auf freystehenden rautenförmigen Feldspathkrystallen der durchscheinenden Art (*Adularia*, Mondstein) ähnliche Rautenkrystalle von Kalkspath aufgesetzt waren.

25. Wenn wir die Nachbarschaft von Kalkarten an dem Granit betrachten, so kann von der vorigen Verbindung nicht die Rede seyn, in welcher der Kalk selbst den Granit, oder etwas ähnliches, zusammensetzen half. Hier bemerken wir das Anstoßen an den eigentlichen aus Quarz, Glimmer, und Feldspath bestehenden Granit, oder allenfalls an ähnliche von Kalkparthien entblößte Abänderungen desselben.

Der salinische Marmor wird neben dem eigentlichen, aber jüngern, lagenweis vorkommenden Granit, in ihm, und mit ihm abwechselnd gefunden. In einem gleichen Verhältniß steht er zu dem Gneüsse, der nichts andres vorstellt, als einen durch die Richtung der Glimmerblättchen schieferartig gelagerten Granit.

In Krystallgewölben des uralten Granits werden Kalkspathe bey Bergkrystallen oder Quarzkrystallen angetroffen, und, wenn man sie an freyen Bildungen von Feldspath fand, so hatten sie wohl das nämliche Verhältniß, sie grenzten an Granit, der die Grundmasse der Krystallhöhle war.

Neuerer Granit kann, wie die mit ihm verwandten Gneüß- und Schieferfelsgebirge, auf dem älteren Urkalke aufliegen, wie die Gebirge zu Rättwik in Schweden davon ein Beyspiel geben.

Im Gneüßgebirge setzt sich in den Gängen oder Spalten aufser dem Schwer-spathe, dem Flussspathe u. s. w. auch Kalkspath an.

Die neuesten Tuffe können oberflächlich (so wie der rauhe Kalk X. 27.) auf

dem Granitboden befindlich seyn; aber am auffallendsten ist die Verbindung von Granit und Baadtuff, der sich nicht nur an grössere Stücken des Granites anlegt, sondern sich auch um kleine Körnchen desselben zu Pisolithen, oder Erbsensteinen, geformt hat.

26. Sehr merkwürdig ist es, daß man die sogenannten weissen, oder vesuvischen Granaten, oder die Leüciten, deren gedrungne, kornförmige Krystalle gewöhnlich in Laven vorkommen, auch im Kalksteine (wohl in älterem marmorartigen), in dessen Spalten oder rundlichen Höhlen antrifft. Sie sind da niemals allein, sondern in Gesellschaft von krystallisirtem schwarzen Schörl, von gemeinen Granaten, und auch von Quarzsäulen.

27. Der Porphyry, eine mächtige aus Thon oder Hornstein bestehende, mit Quarz, Feldspath, oder Glimmer eingesprengte ältere Gebirgsmasse, kommt, so fremd übrigens die Kalkarten seiner eigenthümlichen Mischung sind, doch in einigen Fällen mit ihnen zusammen.

So legt sich der bituminöse Mergelschiefer, der das Todliegende, oder auch Kalkschichten, zur Unterlage hat, seitwärts, wo der Schutt von jener Breccienmasse nicht hinaufreichen konnte, an Porphyrywänden an, wenn diese die Seiten des alten Gebirges ausmachen, durch welche die Tiefe begrenzt wird, in der sich die neuern Flözzmassen absetzten. Beyden Unterlagen theilt der Mergelschiefer seinen Kupfergehalt mit, indem er sich an sie anlegt.

Wenn der rauhe Kalk (II. 2. C. B. d.) sich auf Porphyry in einzelnen Klippen aufsetzt, was ebenfalls auf dem Granite statt findet, so scheint er auf die nämliche Art, obgleich eine der jüngsten Flözzlagen, die Höhe des älteren Gebirges, oder doch den freyen Fuß desselben, erstiegen zu haben.

Aber auch salinischer Marmor wird bey Porphyry gefunden, theils über, theils unter ihm. Von jenem Falle findet sich ein Beyspiel zu Inverary in Schottland, wo nur eine Schicht von Glimmerschiefer dazwischen tritt, die zwölf Fuß starke Porphyrylage aber dem ächten rothen Porphyry gleichkommt; zu letzterm Falle verdient das im Bannat bemerkte Vorkommen des salinischen Marmors über Graustein gerechnet zu werden, zwischen welchen Steinarten die reichen Kupfererze brechen. Der Graustein ist nichts andres, als eine mehr thonige, und, wie es scheint, in langen Zeiträumen veränderte Porphyryart, die auch, wie andrer Porphyry, auf Granit aufliegt.

Will man diesen Graustein eine Lava nennen, so stimmen mehrere Umstände, bey ihm sowohl, als bey dem Porphyry, für diese Muthmaßung. Doch davon bey einer andern Gelegenheit, wenn die Verwandtschaft dieser und mehrerer Stein- und Gebirgs-Arten durchzugehen ist.

Noch gehört zu der Nachbarschaft des Porphyrs die des Kalkspathes, der in den Blasenlöchern von Porphyrfelsen mit dem Quarze und Hornsteine vorkommt, und zuweilen so überhand genommen hat, daß er als Ausfüllung der Höhle mehr, wie diese, in die Augen fällt.

28. Feuerstein, und Achat, und Jaspis, oder seine gröbere Abänderung, der Hornstein, sind einander verwandt, und sie werden auch wohl sämmtlich unter dem allgemeinen Namen Hornstein begriffen. Der erste ist ein Mittel zwischen dem durchscheinenden Achat, und dem undurchsichtigen Jaspis, und überdem wird er durch seine schlechte graue, braune, schwarze Färbung, den Mangel der schaaligen Anlage, und sein Vorkommen mehr unterschieden.

Der Feuerstein kommt vorzüglich bey Kalkarten vor, wenn auch nicht immer. Er liegt am gewöhnlichsten in der Kreide, wo er als schichtenweis gelagertes Geschiebe eingemengt erscheint, oder auch die hohlen Versteinerungen, oder endlich die sich durchkreuzenden Spalten der Kreide ausfüllt; ferner im Flötzkalkstein, dessen eigne Masse er selbst lagen- oder flecken-weis durchdringt; wie auch im Seetuff (z. B. am Petersberge zu Maastricht), der zu beyden Mineralarten, dem Kalkstein und der Kreide, eine nahe Verwandtschaft zeigt.

Im Kalksteine scheint sich der Feuerstein auch in Hornstein umgeändert zu zeigen; er nimmt dann an der braunen, schwarzen, gelben, braunrothen Farbe des stellenweis ungleich gefärbten Kalkes Theil, wenn er sie auch höher und stärker besitzt.

Feuersteine werden so oft und an so vielen Gegenden im Kalksteine gefunden, daß in einigen die auf der Oberfläche frey liegenden Feuersteine umgekehrt als Anzeigen von der Nähe eines Kalksteingebirges dienen.

In manchen Kalkgebirgen sind die Feuer- und Hornstein-Nieren oder Kugeln wirklich concentrisch-schaalig, und ihr Mittelpunkt ist zuweilen eine Krystallhöhle,

Seltner scheint es zu geschehen, daß der Kern des im Kalke liegenden Feuer- oder Hornsteines wieder selbst aus Kalkstein besteht.

Streifige wie eingefloßne Flecken von Jaspis in marmorirten, bandirten, oder wellig gestreiften Kalksteinen sind vielleicht von der eben erwähnten Einmischung, die mehr in Flecken, Schichten, und Spalten vorkommt, noch wesentlich verschieden.

Nicht nur Kalkstein, auch Kalkspath erscheint in der Nähe dieser harten feuergebenden Steine. In den Achatmandeln setzen sich nicht blos Kalkspathkrystalle in dem freyen Raume der Höhle an, sie füllen ihn mitunter gänzlich aus. Kalkspathadern, die den Kalkstein durchsetzen, durchschneiden in Einem fort, auch den Hornstein, oder Feuerstein, den er enthält. Aber am sonderbarsten ist das Vorkommen von rautenförmigen Kalkspathkrystallen, die in der dichten Masse von Feuersteinkugeln eingesprengt sind.

In dichtem, etwas pechsteinähnlichem Jaspis sind Höhlen gefunden worden, die mit linsenförmigen Spathkrystallen besetzt waren. Die hohlen Afterkrystalle von Hornstein, die ganz die Form von Spathkrystallen haben, wenn diese gleich verschwanden, gehören auch noch hierher.

29. Es mag uns erlaubt seyn, Basalt und Lava, Mandelstein, Trapp, Toadstone, und Trafs, als vulkanische Produkte, hier neben einander zu stellen, bis weiter hin mehr über ihre Verwandtschaft gesagt werden kann. Jetzt ihre Berührung mit kohlensauern Kalkarten.

Kalkstein, wohl in den meisten Fällen neuerer Flötzkalk, macht oft die Unterlage von Basalt und von Lava aus, wie in mehrern italienischen, hessischen, ungarischen, und fuldaischen Gegenden, wo der Basalt, die Lava, oder auch der Trafs (eine Zusammenbackung verschiedner staub- und trümmer-artiger Vulkansubstanzen), weit und breit über den Kalk gleichsam ausgegossen sind, der oft mit vielen Versteinerungen durchsetzt ist. Daher kommen einzelne Hügel, deren Fuß aus Sand, deren Mitte aus Kalk besteht, und welche von einer Basaltkuppe gekrönt werden. Aber eben so hat man auch Muschelkalkstein als eine Decke auf dem Trafs wahrgenommen. Und endlich so hat auch ein mehrmal wiederholter Wechsel des Kalkes mit unter sich verwandten vulkanischen Schichten statt. Belemnitenkalkstein findet sich zwischen zweyen Lavaschichten eingeschlossen; oder Lagen dieser Steinart wechseln verschiedne Mal mit Basaltschichten ab. Der Toad-Stone in Derbyshire ist eine dem Basalt

und dem Mandelsteine verwandte, bald härtere, bald weichere, mit vielen Blasenlöchern durchsetzte Steinart, die dadurch dem Mandelsteine, durch die Fähigkeit zu einer Kugel- oder Säulen-Bildung aber dem Basalte ähnlich wird. Die Schichten dieses Toadstones wechseln nur so weit, als man in die Tiefe gekommen ist, mehrmal mit Lagen von Kalkstein ab, der mehr oder minder Versteinerungen, Erzgänge und Bitumen enthält.

Bey derselben Gelegenheit, wo die Vulkanmassen auf Kalkstein, oder mit ihm abwechselnd gelagert sind, bilden sie, der Basalt, der Toadstone, und die Lava, Ausfüllungen der senkrechten Spalten des Kalksteines, und scheinbare Gänge, die meist durch Einsenken von oben, zuweilen vielleicht durch Auftreiben von unten, gefüllt worden sind.

In dem Trafts, oder der vulkanischen Tufa, sind Stücke von Kalkstein mit eingemengt, und der Mischung oft eigen, ob sie gleich auch zufällig anderswo durch Regen in die lockere Lage des Trasses eingespült seyn können. In Lava kommen eben so Stücke von Kalkstein, auch von salinischem Marmor vor; sie bilden dann zuweilen schöne Breccien oder Trümmersteine, zumal im letztern Falle, wo der weisse Marmor sehr schön von der schwarzen Masse der Lava absticht.

Ueber den weit verbreiteten Laven, dem Trafts, und seiner (mit häufigen Stücken von Vulkanblende und weissen Granaten oder Leüciten durchsetzten) Abänderung, dem Piperino, zieht sich, z. B. am Fusse der Apenninen, eine Decke von Kalktuff (Pietra travertina), die von herablaufenden Alpenwassern abgesetzt, und, wie anderer Landtuff, porös, und zu denselben Anwendungen brauchbar ist.

Bey Bilin in Böhmen liegt Basalt auf einem Thonmergel, der in derselben Gegend auch dem Tripel zur Unterlage dient, und Schwefelkies nebst Frauenglas enthält.

Kalkspath findet sich in den Höhlen, oder vielmehr den Blasenlöchern, mehrerer verwandter Vulkanmassen. Im Basalt, selbst in hartem, mit dem Stahle feuergebenden, und im säulenförmigen, liegen Kalkspathnieren; eben so in der Wacke, oder, wenn sie löchrig ist, dem Mandelsteine, der die Achatnieren enthält, an deren Stelle oft diese Nieren voll Kalkspath erscheinen, und eben, wie jene, die Grösse von Saamenkörnern, von Eyern, und drüber, erhalten; ferner im Toadstone, und endlich in Lava, wo sie nicht nur punktförmige Körner und gröfsere Kugeln, sondern auch nach einer Seite breitere Mandelformen (z. B. im Monte del Donati und sonst im Euganeischen Gebirge), wie im Mandelsteine selbst, vorstellen.

Die Spalten zwischen den Basaltsäulen werden mitunter von Kalktropfstein ausgefüllt, der sich auch wohl in größern Trennungsräumen, zwischen denselben, in starken Klumpen anzusetzen pflegt.

30. Kohlensaure Kalke finden sich bey mehrern Metall-Erzen, welche letztere gerade zu von ihnen eingeschlossen, oder aber in Gängen von ihnen begleitet werden.

Gold wurde z. B. in dem Gebirge Piatra Inului in Siebenbürgen, in dichte m Marmor gefunden, wo es in dem braunen Eisenocker einer Kluft versteckt war; gediegen findet es sich bey Kalkspath, und zwar theils bey reinern, durchsichtigen, z. B. bey dem sechsseitigen zu Quillota in Chili, den es in Fadenform aufs schönste und mannigfaltigste durchzieht; theils an minder durchsichtigen, braunspathartigen, rosen- und fleischfarbigen, wie in Siebenbürgischen Gruben, wo es den Spath zuweilen mit schönen Baumzeichnungen durchsetzt. Es erscheint auch innerhalb der Spathkrystalle, in Form von feinen eingesprengten Blättchen.

31. Silber ist eigentlich nur im Kalkspath der Gänge älterer Gebirgsmassen anzutreffen, wenn es mit kohlensauerm Kalke in Verbindung oder Nachbarschaft steht; fast alle bekannte und deutlichere Silbererze, das gediegne, das Rothgültigerz, das Glaserz u. s. w. kommen unter andern auf Kalkspathdrusen vor, oder sind in ganze Massen des Spathes, oft ungemein zierlich, eingewebt.

32. Quecksilber, gediegen, oder vielmehr als Zinnober vererzt, findet sich auf verschiedene Art neben, und in kalkartigen Steinen. Zunächst an den thonartigen, schiefrigen Gang oder Stock der Idrianischen Quecksilbererze stößt ein Trümmerstein an, der aus Stücken von Kalkstein besteht, welche durch Kalkspath und Thon verbunden, und mit Zinnober durchsetzt sind. Ein ähnlicher großer Kern von solchem Trümmersteine befindet sich auch in der Mitte des Erzgangs. Von aussen ist das Gebirge um diese Breccie herum ein grauer marmorartiger derber, doch auch mitunter körniger und schuppiger Kalkstein. Dafs bey der Nähe des Thones der Kalkstein eine mergelartige Beschaffenheit annehmen könne, ist leicht zu denken. Der Zinnober sowohl, als das flüssige Quecksilber kommen auf solchem Mergelgesteine vor. Noch auffallender ist der Anschluß von Zinnober, selbst von Quecksilbertröpfchen, an schwärzlichen bituminösen Mergelschiefer zu Münsterappel im Zweybrückischen. Dieser Schiefer liegt nicht nur, wie der gewöhnliche Schiefer dieses Namens (II. 2. CA. a.) auf einer Sandschicht, sondern er hat auch, wie dieser, Fische in sich eingeschlossen, und das merkwürdigste ist, dafs er selbst beynahe keine Zinnober- oder Quecksilber

Theile enthält, sondern dafs sie nur in den blattförmig zusammengedrückten Ueberresten der Fische, zwischen den Ablösungen der gespaltnen Schiefertafeln, erscheinen. Doch wird auch eines Schiefers dieser Gegend mit Zinnoberdendriten gedacht.

Aufserdem wird auch Zinnober bey Kalkspath, und in demselben angetroffen. Er liegt zwischen den Spathblättern eingeschlossen, wie manches gediegne Silber (X. 31.); er färbt die Spathmasse durch seine feine mulmige Einmischung schön roth; er überzieht die Spathkrystalle mit einer rothen Rinde; schiefst auch neben ihnen in eignen Krystallbildungen an; er erscheint in rundlichen Hügeln; er ist, seiner Masse nach, derb, mulmig, glasig, und fasrig. Seine Gangverhältnisse zum Kalkspath sind verschieden, und bald ist der, bald jener, die von beyden Seiten umgebende Masse für den andern; oder die eine Seite des Ganges besteht aus Zinnober, die gegenüberstehende aus Kalkspath. Kies und Bergpech scheinen noch am ersten neben dem Zinnober beym Kalkspath vorzukommen, der weniger gefunden wird, wenn Kupfererze an den Zinnober grenzen. So zeigen sich auch gediegenes Quecksilber, Zinnober, und natürliches Amalgama in Kalkspathen, und bey Kalksteinen; das Quecksilberhornerz, und der Quecksilbermohr scheinen diese Nähe weniger zu lieben, ob es schon auch Kalkspathe giebt, die, statt roth zu seyn, durch eine Art von Mohr schwärzlich gefärbt sind. Der quecksilber- oder zinnober-haltige Spath sitzt übrigens auf und in Mergelgestein, in Thon, in Basalt, in Sandstein, und zwischen den Trümmern der Kalkbreccie.

33. Kupfererze sind in bituminösem Mergelschiefer, und fast auf eine ähnliche Art, wie die Quecksilbererze, eingemischt. Sie finden sich da ebenfalls häufiger um die Ueberbleibsel von organischen Körpern, von Fischen und von Gewächsen, und in denselben angehäuft; der Schiefer erhält, wegen dieser Einmischung, den Namen des Kupferschiefers, wegen seiner Erze vorzugsweise vor den übrigen die Benennung Flötz, und die Kornähren aus den Gruben bey Frankenberg in Hessen sind wirkliche Grasähren, von Kupfergehalt durchdrungen. Auch mit andern dort vorkommenden vegetabilischen und animalischen Ueberbleibseln, die seltner gefunden werden, ist es derselbe Fall. Kupferkies, Kupferglas, rothes und buntes Kupfererz, auch Kupfergrün und Blau liegen im bituminösen Mergelschiefer eingesprengt.

Die Flötzrücken, oder auf senkrechte Spaltung erfolgte Verrückungen ganzer Flötzgebirge (die Erscheinung im Grofsen, wie beym Rückenmarmor im Kleinen, VI. 28.) mit ihren Lagen, sind oft erzhaltig, wie die ähnlichen Gänge oder Spalten der älteren, aber noch nicht uralten, ebenfalls schichtenweis angelegten Gebirge. Ihr Erzge-

halt fängt meist in der Tiefe, beym Zechsteine an, geht durch den bituminösen Mergelschiefer durch, und, jedoch nicht auf beträchtliche Tiefe, in die obere Masse des Trümmerschuttes hinein, der sehr bald den Namen des Todliegenden durch seine Erzlosigkeit verdient (X. 14). An jenen Zechstein stoßen unter andern auch Kupfererze an, wie Kupferglas, Fahlerz, und Kupferkies.

Merkwürdig ist das Vorkommen eines reichlich mit grauem Kupferglas versehenen Lagers bey Altenstein im Meiningischen, das zwischen Granit und dem aufliegenden Rauhkalk (II. 2. CB. d.) gefunden wurde. Beweist es für das höhere Alter des Rauhkalkes, oder ist es, nach andern Gründen für seine jüngere Entstehung, blos eine zufällige Bedeckung eines alten, reichen, übrig gebliebenen Flötzes durch eine viel später abgesetzte Lage?

In mehrern Gruben des Uralischen Gebirges ist ein zerklüfteter, steinartiger, zuweilen aber ganz weicher Mergel die Gangart von Kupfererzen. Er ist eben so ungleich angelegt, und ungeschichtet, wie der salinische Marmor, bey und auf dem er sich befindet. Er enthält selbst wieder in seinen eignen Spalten Kalkspath. Auch in andern Gegenden zeigt sich dieser ältere Mergel, aber nicht erzhaltig.

Der salinische Marmor, der mehrere Erze führt, beherbergt auch Kupfer, oder zeigt es in seiner Nähe. Im Bannat heist er deshalb edler Kalk, zum Unterschied von dem dichten Marmor. Wo kupferhaltige Lettengebirge an ihn anstoßen, da gehen die Kupfergänge aus diesem in den salinischen Marmor, oder die Kupfererze liegen zwischen beyden Massen, wovon die eine die andre bedeckt, oder von ihr bedeckt wird, und also bald das Hangende (obere), bald das Liegende (untere), der Erzsicht ausmachen kann.

Kalkspath, der so gewöhnliche Begleiter der Erze in Gängen, kann fast bey allen Kupfererzen gefunden werden, selbst das gediegne Kupfer nicht ausgenommen, das bey ihm eben so erscheint, wie das Silber (X. 31.). Auch der Kalkspath in den Spalten des bituminösen Mergelschiefers, des Sanderzes, und der erzführenden Flötzrücken nimmt an dem Kupfergehalte seiner Nachbarschaft Theil, und erscheint mit Kupfererzen vermischt.

Kupfergrün und Blau verziert zuweilen durch seine Nähe in den Erzgruben die schon an sich schönen, weissen, dichten, oder nur etwa auf dem Bruche feinfasrigen Zapfen und Zweige von Tropfstein.

34. Eisen, das häufigste und nützlichste Metall, findet sich nicht bloß bey und in kohlensauern Kalkarten; es hat auch in einigen derselben seine ausgezeichnete Lagerstätte, und wird, durch Grubenbau, aus ihnen gewonnen.

Im Flötzkalke, und zwar in den tiefern und ältern Schichten, die zunächst über dem bituminösen Mergelschiefer liegen, oder ihn einschließen, ja wohl auch gar mit ihm mehrmal abwechseln, bilden sich zuweilen wasserrechte, mit den andern Flötzen gleichlaufende Lagen, die in einem hohen Grade eisenhaltig sind, und in deren Höhlen noch deutlichere Erze, als Eisenspath, Eisenrahm, Glaskopf, Eisenglimmer, Ocker u. dergl., abgesetzt sind, die von Kalk und Schwerspath begleitet werden.

In einem älteren Kalke höherer Gebirge, der dem dichten Marmor verwandter ist, oft innig mit seiner Masse verwachsne Korallversteinerungen enthält, mit Löchern, und zum Theil großen, Tropfsteine führenden Höhlen durchsetzt ist, an Grauwacke (X. 15.) anstößt, und also Thonschiefer in seiner Nachbarschaft hat, finden sich, nicht weit von der anstossenden Grauwacke, senkrechter niedergehende Spalten oder Gänge, deren Ausfüllungen mit den eben bemerkten Eisenerzen, Stockwerke und Nieren, oder einzelne Erzklumpen, darstellen, wenn die Spalten von sehr ungleicher Weite sind. In einem solchen, und nicht in einem Flötzkalke, mag auch der Fall vorgekommen seyn, daß Octaëder, oder doppeltvierseitige Pyramiden von (magnetischem?) Eisensteine, und rothe Eisensteinkörner in dem Kalke eingesprengt waren.

Auch der salinische Marmor enthält theils eingesprengten magnetischen Eisenstein, oder einzelne Streifen von Eisenspath; theils führt er Lager von Eisenerzen, die von Thon, oder auch von erdigem Talk, umgeben und begleitet werden.

Im Urkalke kommen keine beträchtlichen Eisenerze vor, und die noch übrigen Kalkarten stoßen entweder als Sinterungsmassen bloß an Eisenerze an, oder sind, meist unbedeutend, mit Eisenkalke gemischt.

Klarer reiner Kalkspath erscheint nicht selten in verschiednen Formen, unter andern auch nadelförmig, in großer Schönheit, auf dunkeln Eisensteine, in den Spalten und Höhlungen desselben; noch prächtiger aber sticht von dem dunkeln Grunde eine schöne, auf dem Bruche fasrige Art von Tropfstein ab, die sich nicht bloß krustenartig anlegt, sondern oft als Eisenblüthe (IV. 8. VIII. 8.) sich wie Korallen zweige verschlingt, und in Zartheit der Masse und Oberfläche, so wie in der schneeweißen Farbe, fast alles hinter sich zurückläßt. Doch sind auch in andern Fäl-

len Spathe und Tropfsteine mit Eisnocker überzogen, mit zarten Krusten von Glaskopf übersintert, oder gar von Eisentheilen durchdrungen und gefärbt.

Die Kreide hat hin und wieder braune Flecken von Eisnocker, auch ist sie, wie der Kalkstein, oft da, wo sie an eingeschlossnen Feuerstein anstößt, von Eisenrost gefärbt. Die blauliche Färbung, die man fleckenweis in mancher Kreide antrifft, ist vielleicht dem natürlichen Berlinerblau, oder dem Eisenblau, verwandt.

Landtuff ist zuweilen auf den Wänden seiner Höhlen und Zellen stark mit Eisnocker überzogen; der Baadtuff aber, der überhaupt von Eisentheilen seine bunten Färbungen erhält, ist mitunter sehr stark von ihnen durchdrungen, und verdunkelt.

Die Schaum-Erde, welche in und an Flötzkalk befindlich ist, hat eben auch zufällig, wie die Kreide, Eisnocker neben sich, der ihre hohe Weisse verunreinigt. Da Kalkstein und Marmor durch Beymischung von Thon eine mergelartige Beschaffenheit erhalten, und die oben bemerkten Eisenflötze, Nieren, und Gänge oft von Thon zunächst umgeben werden, so ist ein Uebergang leicht möglich, und sonach auch der Mergel eine Masse, die an Eisenerze grenzt. Mergel und Kalksteine haben oft mehr oder weniger Eisentheile in sich, und setzen auf ihren Ablösungsflächen, oder in ihren Spalten, Eisnocker und Krusten von Eisenstein ab, oder sind selbst in dünnen Lagen sehr stark mit Eisenkalk durchdrungen. Aber alles das ist gegen die obigen bauwürdigen Fälle nur unbedeutend.

35. Braunstein wird in den oben bemerkten Eisenlagen des Flötzkalkes erdartig und braun gefunden, auch wohl in solcher Menge, daß er als Umber gewonnen, und zum Anstreichen verbraucht werden kann. Es ist die von den Engländern Black-Wad genannte Braunstein-Art, die sich, mit Leinöhl gerieben, erhitzt und entzündet.

Im ältern Kalksteine, oder dichten Marmor, ist Braunstein, und zwar grauer, metallischglänzender, in Spalten und Adern, sogar als eine Ausfüllung von eingeschlossnen Konchylien, z. B. der Ammonshörner, bemerkt worden. Die Ausfüllung war entweder vollkommen, oder der Braunstein befand sich als nächste Bekleidung an den Wänden der Spalten und der Ammonitenhöhlen.

In beyden vorigen Fällen pflegt der Braunstein Kalkspath neben sich zu haben, der aber nicht immer das Innere der Höhle einnimmt, und auf dem Braunsteine aufsitzt,

sondern auch frey neben ihm krystallisirt erscheint, oder von Braunstein überzogen wird. Aufser dem vorigen wird auch Kalkspath und Braunstein in Mandelsteinhöhlen innerhalb der Achatwände angetroffen. Eine dritte Art, der Braunsteinschaum, der bey den Eisenerzen öfter vorzukommen pflegt, legt sich auch an die bey ihnen angeschossnen Krystalle des Kalkspathes an.

36. Kobalt-Erze werden vorzüglich auf den Flötzrücken (X. 33.) gewonnen. Ihre verschiednen Arten und mannigfaltigen Abänderungen kommen daselbst gewöhnlich von Schwerspath, als Gang-Art, umgeben vor, und werden von Eisenspath, Kalkspath, Kupfer-Erzen, seltner und unbedeutend von Wismuth, Nickel und Arsenik begleitet.

Von Gängen mit Kobalt-Erzen im ältern Gebirge ist auch bemerkt worden, daß sie aus dem Gneüse in salinischen Marmor kamen, und ihn durchsetzten.

37. Bley-Erze brechen ebenfalls auf Flötzrücken, und stoßen also unter andern auch an die den Rücken seitwärts begrenzenden Kalksteinarten an. Sonderbar ist der Umstand, daß die Ausfüllung mit Bleyglanz, die mit Kobalterzen (X. 36.) abschneidet, und auch von Kalkspath, als Gangart, die Ausfüllung mit Kobalterzen aber von Schwerspath umgeben wird.

Ein andres Vorkommen von Bleyerzen zeigt sich in dem ältern, dichten, oft mit Muscheln reichlich durchsetzten Marmor, oder Kalkstein, der bey Thonschiefer liegt, und zuweilen, wie in Derbyshire, mit Mandelstein (Toadstone X. 29.) abwechselt. Die Bleygänge sind theils unordentlich, theils regelmäfsig fortgesetzt, im letztern Fall werden sie von dem Mandelsteine unterbrochen, erscheinen aber in der geraden Linie der ersten Richtung sogleich in der folgenden Kalkschicht von neuem. In demselben Marmor findet sich auch Bleyglanz einzeln und eingesprengt.

Eben so wird der Bleyglanz, grün Bleyerz u. s. w. auch in salinischem Marmor eingesprengt; die Bleyerze scheinen sich in ihm vorzüglich an den Stellen bauwürdig anzuhäufen, wo er sich dem Gneüß oder dem Thonschiefer nähert, oder an der Ablösung von diesen Steinarten selbst.

Kalkspath pflegt überdem in den Gängen und Klüften als ein gewöhnlicher Begleiter der Bleyerze vorzukommen; er ist in derben Massen mit ihnen vermengt, oder

seine eignen Krystallisationen machen insbesondere mit denen des Bleyglanzes die vortrefflichsten Drusen. In der Nähe von Bleyanbrüchen wird er zuweilen blaulichgrau.

38. Galmey und Zinkblende werden, meist in Gesellschaft der Bleyerze, und in ihrer Nähe, unter gleichen Umständen gefunden. Kalkspath und Tropfstein begleitet sie in den Gängen, und ist neben ihnen in Drusen ausgebildet. Die Tropfsteine überziehen zuweilen die Zapfen des Galmey's, Kalkspathkrystalle wechseln mit denen der Blende ab, und werden auch wohl in der Nähe der Zink- und Bley-Erze weingelb gefärbt.

Uebrigens zeigen sich die Gänge, wie bey dem Bley schon bemerkt worden, im Marmorgebirge, wo sie in demselben eingeschlossen sind, oder sich zwischen der Scheidung von Marmor und Thonschiefer befinden. Glaskopf, Ocker, und Kupferkies ist ihnen oft noch außerdem beygemischt.

Im salinischen Marmor scheint die Zinkblende allein, in Gesellschaft von Schwefelkies und Bleyglanz, blos eingesprengt vorzukommen.

39. Die verschiednen Arsenikerze zeigen sich bey andern Erzgängen neben dem so viele Erze begleitenden Kalkspathe, z. B. gediegener Arsenik, rother Arsenik, Arsenikkalk und Arsenikkies,

40. Spiesglanzerze scheinen seltner bey Kalkspathen zu stehen; man fand diesen unter andern, auch mit einem zarten, aus grauen Spiesglanz-Nadeln bestehenden Feder-Erze, wie mit einer Wolle, zwischen den Krystallen bestreut.

41. Eben so ist auch Kalkspath nicht gewöhnlich in der Nachbarschaft der Nickelerze, insbesondere des vorzüglichsten unter ihnen, des Kupfernickels, der vielmehr die Nähe des Quarzes und des Schwerspathes zu lieben scheint.

42. Unter den Salzen, die bey kohlsauern Kalken anzutreffen sind, verdient zuerst das Steinsalz, die einzige beträchtliche Salzmasse des Mineral-Reichs, eine Erwähnung. Unter den verschiednen Bedeckungen des in ungeheuern Massen ausgebreiteten Steinsalzes kommt auch älterer versteinerungsloser Urkalk vor, doch scheint es, als habe sich nur die mächtige Masse des Steinsalzes in Seiten-Spalten des Urkalkes hineingezogen, auch wird sie von den ihr eignen Gyps- und Thon-Lagen begleitet, und stößt

nicht eigentlich zunächst an das Kalkgebirge an. Stinksteine, die in den begleitenden Lagen zuweilen bemerkt werden, gehörten noch ehe in seine Nachbarschaft.

In mehrern Gegenden ist dichter Kalkstein, schieferiger Mergel, und Landtuff, ein ergiebiger Fundort für Salpeter, der daselbst nahe an der Erdoberfläche auswittert, und sich wieder von neuem erzeugt. Nicht nur blumenartige Flocken und Fasern, selbst dicke Salzkrusten setzen sich auf dem Gesteine an. Auch aus der Kreide kann Salpeter auswittern, doch geschieht das mehr in der Nähe von Wohnungen, die in dem Kreideberg ausgehöhlt, und organischen Einwirkungen ausgesetzt sind. Auch im dichten Kalksteine sind die verwitterten und ausgefressenen Löcher die Stellen, wo am meisten Salpeter erzeugt wird, wozu der löcherige Landtuff ohnehin Gelegenheit giebt.

Glauber-Salz wird in Höhlen von Mergelschiefer, und zwar in der Nähe von Salzquellen gefunden. Es wittert, vorzüglich des Winters, in flockigen Krystallen aus den Wänden jener Höhlen hervor.

43. Erdharz wird in flüssiger und fester Form in und bey kohlensauern Kalken gefunden, vorzüglich bey solchen, deren graue und schwarze Farbe, und deren übler Geruch beym Reiben schon die eingemischten Harztheile verräth.

Im bituminösen Mergelschiefer zeigt sich das Erdharz zuweilen in eignen deutlichen Parthien, auch hat man Kohlentheile an ihm bemerkt, die an seine Fläche angebacken waren.

Auf dichtem Marmor, der mit salinischem wechselt, ruhen Steinkohlen, aber eben so, wie auf andern alten Gebirgen, ohne zur eigentlichen Folge dieser Lagen selbst zu gehören. Aber in der Nähe von stinksteinartigem Marmor, der mit buntem vermischt ist, finden sich Steinöhlquellen. Die Spalten und Höhlen des ältern Marmors haben zuweilen festes glänzendes Erdharz, oder Gagat in sich, der sich zwischen die in der Spalte liegenden Kalktrümmer, und den sie unter einander verbindenden Kalkspath einmengt, und eine schöne Breccie bildet. Auch der Kalkspath, der bey krystallisirtem Zinnober erscheint, hat Erdharz neben sich.

Der Flötzkalkstein enthält zuweilen nester- tropfen- und körner-weis den Gagat in sich eingesprengt, theils werden seine Höhlen damit glänzend überzogen. Auch versteinerte Sternkorallen erscheinen im Innern mit Gagat erfüllt. Muscheln-

führende Lagen von Stinkstein werden mit unter den folgenden Mergellagen angetroffen.

Die jüngern Steinkohlen in Flötzgebirgen haben gewöhnlich auch Thonlagen zunächst neben sich. An diese grenzen erst kalkartiger, mehr oder weniger mit Thontheilen gemischte Lagen, oder Mergelschichten. Sie enthalten zum Theil Konchylien, oder Schwefelkies, auch wechseln sie mit Lagen von Faserspath, oder werden von Adern desselben durchschnitten. Der Thon zunächst bey ihnen enthält mehr Gyps.

44. Schwefel findet sich gediegen theils im grauen Kalksteine selbst, theils in Gypsnieren, die im Kalksteine eingesprengt sind. Der durchscheinende Kalkstein mit gediegnem Schwefel, von der Solfatara bey Neapel, gehört vielleicht mehr zum salinischen Marmor. Zu Corilla in Spanien und zu Bevioux, im Pays de Vaud, wird gediegnen Schwefel zwischen Kalkspath gefunden. Am letztern Orte liegt dieser Kalkspath in den Spalten von Gyps, der selbst für sich mit Schwefel durchsetzt ist.

Schwefelkies kommt in mehrern Kalkstein-Arten vor, insbesondere wenn sie an Thon grenzen, und mit ihm, oder mit Erdharztheilen innig gemischt sind. So findet er sich im Stinkstein; im bituminösen Mergelschiefer, wo er mehr die Natur des Kupferkieses annimmt, und unter andern sich auch in die Versteinerungen des Schiefers hineinzieht; in Mergellagen, die auf Kalkstein liegen, oder sich nahe bey Steinkohlen oder Tripel befinden, wo er in Nieren eingesprengt erscheint, oder eingeschlossene Versteinerungen durchdringt; in gemeinem Kalkstein, in gemeiner, und verhärteter, steinartiger Kreide; auch vielleicht im Sectuff, doch, wie es scheint, seltner, in Nieren eingemischt; in salinischem Marmor eingesprengt; und endlich auch in dichtem Marmor, den er um so mehr verschönert, da der Marmor, der ihn enthält, bituminös, grau, oder schwarz zu seyn pflegt, und die in ihm liegenden Schwefelkies-Würfel oder Nieren oft gangartig an einander gereiht, oder hohle Schaalengehäuse mit Schwefelkies an den Wänden eingefasst, oder ganz von ihm ausgefüllt sind. Oft ist auch der kieshaltige Marmor mehr thonartig, als der übrige, welcher an ihn angrenzt, und keinen Kies enthält.

Schwefelkies ist ferner ein gewöhnlicher Begleiter mehrerer Gänge, und mit Erzen und Krystallisationen ausgefüllter Spalten. Er trifft daher mit einem andern Steine, der daselbst ebenfalls so gewöhnlich ist, mit dem Kalkspathe zusammen. Man

findet sie beyde zugleich, in Gesellschaft mit Schwerspath, Flußspath, Quarz, Zinnober, Bleyglanz, Zinkblende u. s. w., theils in den Gängen älterer Gebirge, theils auf den Rücken der Flötze. Selbst in Rücksicht der einzelnen Kalkkrystalle ist das Verhältniß des Beysammenseyns verschieden. Spathkrystalle werden von Schwefelkiesrinden überzogen; Lagen von Schwefelkies wechseln mit den parallelen Lagen des einzelnen Spathkrystalles ab; oder Schwefelkies bildet die Axe der Spathsäule.

45. Die Arten des bisher angeführten Beysammenseyns sind wesentlich sehr von einander verschieden.

Die erste Art ist die Angrenzung der Schichten und grössen Gebirgsmassen. Aber auch hier giebt es sehr ungleiche Fälle. Viele Arten von Schichten liegen über einander, und scheinen in einer fortgehenden Folge abgesetzt zu seyn. Aber sie sind darum nicht alle von gleicher Entstehung. Wenn Kalksteinlagen an andre von Sand, Thon, Gyps, Eisenstein, Tripel, Feuerstein; Marmorlagen an Thonschiefer, Grauwacke, Quarzschiefer; Roogensteinschichten an Sand; salinischer Marmor an Gneüß, Hornblende, und geschichteten Granit angrenzen, diese fremden Lagen bedecken, oder von ihnen bedeckt werden, so scheint sie alle das Meer in einer gewissen Folge und unter eignen Verschiedenheiten der Umstände hervorgebracht zu haben. Wenn hingegen Kalkstein und Mergel bey Todliegendem, bey Basalt, Lava, Mandelstein, und Porphyr, oder Landtuff auf Trafs geschichtet vorkommt, so ist wohl hier eine große Verschiedenheit der Kräfte und Umstände anzunehmen, welche die Lagen bildeten; und aufser dem Meere kommen hier Landströme und Feuerwirkungen in Anschlag.

Abweichend von dem vorigen Verhältnisse der wahren oder scheinbaren Schichtung ist das, wenn Lagen und Gebirgsmassen sich seitwärts berühren, es mag nun geschehen, indem ein ganzes Gebirge senkrecht gespalten, und der eine Theil gesunken ist, oder dafs neuerdings abgesetzte Schichten sich an die Wand eines ältern so gespaltnen Gebirges anlehnen. Zu dem erstern Falle scheint das Angrenzen des jüngern Flötzkalkes an das Todliegende (X. 14.), zu dem letztern das Seitwärtsanliegen des bituminösen Mergelschiefers an die Porphyrowand (X. 27.) zu gehören.

Noch ein andrer Fall ist bey der freyen zufälligen Ueberziehung, wo sich neue Schichten über ältere Felsen herlegen, ohne weder scheinbar ihre Schichtung fortzusetzen, noch an Seitenwände anzustossen. Er zeigt sich, wenn Baadtuff auf Granitfelsen, Tropfstein auf Wänden großer Marmorhöhlen als Ueberzug erscheint, und ver-

muthlich hat es mit dem auf Porphyr und Granit sitzenden Rauhkalk die nämliche Bewandtnis.

Die zweyte Art des Beysammenseyns ist das gesellschaftliche Vorkommen in Drusen. Hier ist fast allein die Verbindung des Kalkspathes zu bemerken, dessen Krystallgestalten mit einer Menge andrer Mineralien, als mit Schwerspath, Flusspath, Quarz, Hornstein, Kreuzkrystall, Zeolith, Feldspath, Schörl, Steinmark, Bergkork, Glimmer, Seifenstein, Gold, Silber, Zinnober, Bley, Zinkblende u. s. w., die mehr oder weniger krystallisirt und krystallisationsfähig sind, zusammengestellt werden.

Eine dritte Erscheinung ist die der eingesprengten und in kleinen Räumen eingeschlossnen Massen, wo theils die Kalkarten, theils die fremden Mineralien die einschließenden Körper ausmachen. So kommen beym ersten Falle vor im salinischen Marmor Speckstein, Glimmer, Talk, Hornblende, Quarz, Asbest, Granaten, Tremolith, Magnetoctaedern, Bleyglanz, und Zinkblende; im dichten Marmor und Kalkstein Schwefelkies, Bley, und Erdharz; im Tropfstein Kalk- und Quarz- oder Schiefer-Trümmer; in Kreide Feuerstein; im Kalkstein Gyps, Sand, Quarz, Thon, Achat, Feuerstein; im Kalkspath alle die auch neben ihm sonst in freyer Krystallisation vorkommenden Mineralien, Kalktrümmer, und Erdharz. Umgekehrt werden Kalkarten von fremden Mineralien eingeschlossen. So Kalkspath in Sandstein, Basalt, Lava, Gneüß, Thonschiefer, salinischem und dichtem Marmor, Kalkstein, Serpentin, Todliegenden, Grauwacke, Achat, Porphyr, Feuerstein, Jaspis, Mandel- und Eisen-Stein; salinischer Marmor nierenweis in dichtem, in Gneüß, und Glimmerschiefer; Schaum-Erde in Kalkstein; Kalkstein in Gyps, und in Lava, oder Trafs. Alle diese Einsprengungen sind nach ihrer Herkunft wohl zu unterscheiden. In beyden Fällen sind die eingesprengten Körper theils aufgenommne, zusammengekittete Bruchstücke; oder sie sind zu gleicher Zeit mit der umgebenden Masse gebildet worden; oder sie haben sich endlich viel später in den kleinen Höhlen derselben abgesetzt, sie ausgefüllt, und sich nun als ganze rundum eingeschlossene Stücke dargestellt.

Die vierte Art der äußern Erscheinung des Angrenzens ist die Ausfüllung langgestreckter Risse und Spalten. Dahin gehört das Vorkommen des Faserspathes in senkrechten Spalten von Thonschiefer, Kalkstein und Mergel; des Kalkspathes in Marmor und Kalkstein; der Erzgänge in älteren kalkartigen Gebirgen; der Flötzrücken in neuern; und endlich auch der Lava oder des Basalts in den Spaltungen des Kalksteines. Sie sind meist durch Sinterung entstanden, die letztern ausgenommen, wo ein bloßes

Einsinken der fremden Masse von oben, oder ihr Auftreiben von unten, die Füllung wahrscheinlich bewirkt hat (X. 29.).

46. Manche ausgezeichnete und seltne Mineralarten haben sich nur an einzelnen Gegenden, an gewissen beschränkten Stellen gefunden, und gewisse Gebirgsarten herrschen auf bestimmten Strecken; oft nahm man sogar die Benennungen von dem Orte der Auffindung her. Es hat sich aber bey den meisten gezeigt, dafs sie späterhin noch an viel mehrern Gegenden vorhanden waren, und unsre Kenntniß des Erdbodens ist noch zu unvollkommen, um über diese eigenthümlichen Stellen entscheiden zu können. Beyspiele von dem eben gesagten sind die in Europa gefundenen Capzeolithe, oder Prenithe, die russischen Labradorsteine, die grönländischen Turmaline, die Thumersteine in Frankreich und Norwegen, u. s. w. Umgekehrt, so ist es wieder, nicht sowohl, wie in jenem Falle, unzuverlässig, als vielmehr beschwerlich, von Mineralien, die überall zerstreut vorkommen, die Fundörter anzuführen; ja es ist sogar für eine allgemeine Darstellung unnütz. Indefs dürfte es doch nicht schicklich seyn, wenn wir hier die Fundörter ganz mit Stillschweigen übergehen wollten. So wenig, als sie vollständig angeführt werden können, so wird doch das Hervorstechende, wo möglich, bemerkt werden. An einer andern Stelle, als hier, konnten wir des geographischen Vorkommens nicht wohl erwähnen.

Kalkgebirge sind über der ganzen Erde anzutreffen, und es giebt nur einzelne kleinere Stellen, wo der Kalk selten ist, mit Mühe zum Bau herbeygeführt, oder durch Muschelschaalen und Korallen ersetzt werden muß. Nur die Art des Kalkes ist verschieden, aus dem die Gebirge bestehen. Die höchsten Gebirge bestehen zum Theil aus ganzem dichten Urkalk, dergleichen z. B. die Pyrenäen, die Karpathen, die craynischen Alpen besitzen. An ihnen und an andern Hochgebirgen legen sich geschichtet die mittelzeitigen Gebirgsarten an, unter denen der dichte und salinische Marmor hierher gehört. Beyde Marmor sind in den älteren Zeiten schon aus den verschiedensten Gegenden gewonnen worden, und es giebt fast kein bedeutendes Land, wo nicht Marmorbrüche gefunden würden, wenn es nicht ganz zu Steppenland, und zur Sandwüste, oder zur flachen Niederung des Strandes gehörte. Deutschland, England, Frankreich, Spanien, Italien, Griechenland, und die Nordischen Reiche haben ihre Marmorbrüche, und außer Europa mangelt er auch nicht, ja es wurden ehemals schöne fremde Marmorarten nach Europa gebracht. Beyde Marmorarten finden sich meist benachbart. Am berühmtesten war vordem der salinische Marmor von Paros und Antiparos, auch der von Carrara, weiterhin der von Serravezza und Montagnuola im Sienesischen; aber es würde zu weitläufig seyn, die vielen Marmorbrüche anzuführen, da schon in Deutschland allein so

viele Stellen, wie am Harz (zu Blankenburg), in Sachsen (zu Kalkgrün, Ehrenfriedersdorf, Krotendorf), im Bayreuthischen (Wonsiedel), in Kärnthen (Bleyberg), im Nürnbergischen (Altorf), im Salzburgischen (Weissenbach), in Oesterreich (Traunstein), in Böhmen (Presnitz) u. s. w., vorkommen, und wohl noch mehrere minder bemerkte zurück sind. Unter den dichten Marmorarten ist besonders der Ruinenmarmor aus dem Florentinischen, und vom Sonntagsberge und Klosterneuburg im Oesterreichischen, nebst dem opalisirenden Muschelmarmor von Bleyberg in Kärnthen, und dem Korallenmarmor von Blankenburg einer besondern Auszeichnung werth; unter dem salinischen der von der schottischen Insel Tyr-ey, welcher dem italienischen Cypolino verwandt (X. 11.), und mit dunkeln hornblendeartigen Flecken auf einem schön röthlichen Grunde besprengt ist; der elastische Marmor von Campo longo beym Gott-hardsberge; und der avanturinartige von Caputo in Sicilien, der mit goldnen Glimmerpunkten besät wird.

Der so allgemein verbreitete Flötzkalk verdient kaum einer besondern Erwähnung, aber Abänderungen desselben sind besonders von einigen Oertern, insbesondere in Deutschland, bekannt. Der bituminöse Mergelschiefer findet sich am ThüringerWaldgebirge, im Mannsfeldischen, zu Münsterappel im Kölnischen, zu Weisbach in Franken, und in Hessen; der Raauhalk ebenfalls am ThüringerWalde, die sogenannte Rauchwacke im Hessischen und Mansfeldischen, die Asche aber am letztern Orte (II. 2. CA. a. CB. d. III. 40. 41.). Die Schaum-Erde liegt bey Rubitz im Voigtlande, ohnweit der Stadt Gera, in einem mergelartigen Flötzkalk, auch soll sie sich bey Eisleben, und in Thüringen vorfinden; der Schieferspath bricht in Sachsen, zu Bermsgrün bey Schwarzenberg, auch ist er in Norwegen zu Kongsberg, und in Cornwallis in England, gefunden worden.

Der Faserspath, und der mit ihm zusammenhängende Kegelspath fand sich in Schweden, und auch an mehrern Oertern in Deutschland, in Alaunschiefer, und in Mergelschichten, oder Kalklagen.

Der Tropfstein wird besonders schön in manchen Marmorhöhlen, auch in Erzgängen angetroffen. In Ungarn, Deutschland, England giebt es mehrere derselben; wie die zu Slains in Schottland, die Poolshöhle in Derbyshire, die Riesenhöhle bey Retzbanya in Ungarn, die Höhle Hermendovetz in den Karpathen, die Sloperhöhle in Mähren, die fränkischen Zoolithenhöhlen, die Brederwinderhöhle in Bayern, die Baumannshöhle am Harz; ferner zu Orselles in Hochburgund, auf Antiparos u. s. w.

Die Eisenblüthe, eine eigne prachtvollte Abänderung des Tropfsteines kommt in Steyermark vorzüglich zu Eisenerz, in der sogenannten Schatzkammer, vor; doch bricht sie auch zu Offenbanya, und minder schön in andern eisenhaltigen Gängen.

Die Kalkspathdrusen sind bey den mehresten Erzgängen anzutreffen, und selbst in erzlosen Spalten der Gebirge, im Mandelstein, Basalt, und den oben hinlänglich angeführten, fast überall vorkommenden Massen. Die schönsten werden aber im eigentlichen mittelzeitigen Ganggebirge gefunden, und unter ihnen sind vorzüglich die aus den Gruben in Ungarn und Siebenbürgen, in Kärnthen, im sächsischen Erzgebirge, vom Harz, und von England, wegen ihrer Schönheit berühmt. Von dem Vorkommen des Arragonits und Spargelsteines, zweyer besondrer Abänderungen des Kalkspaths, ist schon oben gesprochen worden (III. 43.). Es ist noch hinzuzusetzen, daß der Spargelstein auch zu Arendal, in Norwegen, in einer besondern dunkeln, körnerigen Steinart, dem vor der Hand sogenannten Coccolith, eingesprengt angetroffen wird. Der Doppelspath wurde zwar als isländischer Krystall zuerst von Island aus bekannt, aber auch in andern Gegenden wird klarer verdoppelnder Spath, vorzüglich, wie es scheint, als eingesprengte Masse, in ältern thonigen Gebirgen gefunden. Die kalkartigen Sandkrystalle kommen aus Frankreich; die rautenförmigen von Fontainebleau, die linsenförmigen von Bassy.

Der Baadtuff wird von warmen Quellen in Italien, in Island, in Rußland, auch in Deutschland, besonders vom Carlsbade, abgesetzt, oder deutet in seinen Lagern die ehemalige Wirkung solcher Quellen an. An letzterm Orte, zu Carlsbad, finden sich auch ganze Lager von Erbsenstein, der auch bey Schemnitz in Ungarn, in Dauphiné, und bey Tivoli im Kirchenstaate vorkommt. Im Canton Basel, Bern und Glarus in der Schweiz soll er auch ganze Lager bilden.

Der Roogenstein macht Flötze in Schweden, England und der Schweiz; in dem Flötzgebirge zwischen dem ThüringerWalde und dem Harze erscheint er an verschiedenen Stellen, im Mansfeldischen, im Weimarischen bey Allstädt, und nahe am Harze selbst, bey Ilseburg und Blankenburg.

Die Kreide wurde zuerst von Creta, oder dem neuern Candia her bekannt; sie verbreitet sich in der Champagne und Piccardie in Frankreich, erscheint auf der Küste von Kent in England, ferner auf den Inseln Seeland, Rügen und Moen; im Hannöverschen, in Neu-Ost-Preussen, und in Gallizien.

Der Seetuff ist besonders deutlich am Petersberge zu Maastricht; die Felsen bey Crignon und Courtagnon scheinen von ähnlicher Beschaffenheit zu seyn, und im Hildesheimischen und im Toscanischen ist vermuthlich eine gleiche Masse der Aufenthalt ähnlicher zarter Seekörper und Konchylien, wie man an den vorigen Oertern antrifft.

Die Bergmilch, die auch von dem Mondloche am Pilatusberge Mondmilch genannt wurde, findet sich in den Höhlen schweizerischer hoher Kalkberge, aber auch anderwärts in ähnlichen Höhlen, ja selbst in unbedeutenden Spalten von Flötzkalk und Sandstein der Flötzgebirge.

Auf heissen Eisen phosphorescirender Kalkspath bricht zu Oravicza im Banuat; und ein mit Kalktheilen verbundner mürber Sand, oder Sandmergel, der, wenn er mit einer Spitze gestrichen wird, sehr stark phosphorescirt, findet sich nahe bey Jena dies- und jenseits der Saale.

47. Die jetzt gegebne Anzeige des Beysammenseyns der kohlensauern Kalkarten unter sich und mit andern Mineralien hat, so wie die angehängte geographische Uebersicht, und alles in dieser Schrift, den Zweck, die Leser auf die in der Natur vorkommenden Fälle aufmerksam zu machen, damit sie theils die Natur durch das Gesagte besser verstehen, theils dieses durch jene berichtigen und vollkommner machen können. Die Angaben der Schriftsteller sind oft von der Bestimmtheit sehr weit entfernt, und insbesondre sind die Beziehungen auf das verschiedne Alter der Kalke nicht überall so klar, als man wünschen möchte.

Bey der weitem Fortsetzung dieser Arbeit werden dieselben Angrenzungen, wenn sie bey den verschiednen andern Mineral-Arten wieder vorkämen, nicht wiederholt, sondern es wird blos auf das schon Gesagte verwiesen werden. Das gilt auch von allem, was jetzt bey den Kalcken weitläufiger ausgeführt wurde, und in der Folge bey andern Gegenständen zur Grundlage dienen kann.

XI. Abschnitt.

Uebergang

der kohlsauern Kalk - Arten.

1. Uebergang der kohlsauern Kalkarten zu einander. 2. Zu Gyps. 3. Zu Thon. 4. Zu Quarz. 5. Zu Sand. 6. Zu Hornstein. 7. Zu Zinnober. 8. Zu Kupferkalk. 9. Zu Eisenkalk. 10. Zu Gneuss.
11. Allgemeine Bemerkung.

1. **D**er Kalkspath geht unmerklich in andre Kalk - Arten über; in den dichten gemeinen Kalkstein, wenn die Bildung des Holzkalkes noch nicht vollendet ist, und der Faserspath noch nicht vollkommen die Natur des Kalksteines annahm (VIII. 11.); in Tropfstein, wenn dieser noch Spuren des spathartigen Blättergefüges auf der Oberfläche und auf dem Bruche erkennen läßt; in Baadtuff, wenn dieser einen ähnlichen Bruch, und eine durchscheinendere Masse erhält; und in Schieferspath, wenn sich seine Blätter wogig krümmen, ohne noch ganz die Zartheit, und den Fettglanz des Schieferspathes zu besitzen. In der Emericusgrube zu Offenbanya in Siebenbürgen fand man große (2 Zoll bis 1 Fuß hohe) vollkommen sechsseitige Krystalle von Kalk, die auf der Oberfläche von lauter zarten Rhomben schimmerten, deren Masse aber, beym Zerschlagen, als dichter Kalkstein erschien.

So geht auch die Kreide in die feste Steinkreide durch Mittelgrade über, und auf eine ähnliche Art die Verwitterung von Kalkarten allmählig zu dem innern festen Kerne.

Der salinische Marmor büßt beym Uebergange in den dichten erst sein schluppiges Gefüge, dann seine Klarheit ein, bis er sich in den undurchsichtigen verliert.

2. Kohlensaure Kalk-Arten sind zum Theil gypsartiger Natur. Bey warmen Bädern, z. B. denen zu S. Filippo im Sienesischen, wo eine starke Beymischung, oder vorübergehende stärkere Entwicklung von Schwefelsäure statt findet, giebt es kohlensauern Baadtuff, Gypstuff, und solchen, der ein Mittel zwischen beyden ist.

Wo Gyps an salinischen Marmor anstößt (X. 2.), will man auch deutlich ein Mittelgestein, einen annoch brausenden, aber mit Schwefelsäure zum Theil verbundenen Marmor, gefunden haben. Ja im Schamser Thal, und bey ihm, wie auch an der Gerloswand im Zillerthal, sollen ganze Alabasterfelsen, zum Theil unter Schiefer liegend, vorkommen, deren, dem Carrarischen Marmor ähnliche, Masse mit Säuern mehr oder weniger braust, und daher einen Kalkgyps, oder Kalkalabaster vorstellt.

3. Der gerade Uebergang des Kalksteines in den Thon ist der Mergel. Unzählige Mittelgrade verbinden den reinen Kalkstein mit dem reinen kalklosen Thone. Aber, da es höchst wahrscheinlich ist, daß Kalksteine in Thon verwittern, so lassen sich auch hier von aussen nach innen mehrere Stufen gedenken, die zwischen der gänzlich vollendeten Veränderung, und dem innersten annoch unangegriffnen Kerne statt finden.

Der Thonschiefer wird als Kieselschiefer hart und kieselartig, und meist durchkreutzen ihn alsdann Spalten, die mit Quarz ausgefüllt sind. In einem andern Falle, wo er mit Kalkspathadern durchzogen wird, scheinen sich Kalktheile in seine Masse einzumischen, und sie eben so wesentlich zu verändern.

4. Zuweilen scheint der salinische Marmor innig mit Quarztheilen durchdrungen zu werden, und daher, eben so wie der mit Gyps durchdrungne, zum Theil mit Säuern zu brausen. Die Kieselbeymischung scheint ihm zugleich die funkengebende Eigenschaft zu verleihen. Mit Laugensalz geschmolzen, soll er eine Kieselfeuchtigkeit geben. Man hat ihn Mittelstein genannt; indess verdient er eine genauere Untersuchung, als man mit ihm vornahm.

Ob Quarztheile in dem rothen Braunstein, in sofern man offenbare weiche, in Salpetersäure auflösbare Rauten und Linsen dahin rechnete, durch ihren Beytritt eine Kieselhärte hervorbringen können, ist wohl noch die Frage. Der rosenrothe kieselharte Braunstein, der keine Kalktheile enthält, ist wohl ganz von dem weichen rothen Braunsparthe verschieden, und keiner nimmt an dem Grade der Festigkeit des andern durch Uebergänge Theil. Kalk- und Quarz Krystalle, so oft sie auch nahe bey einander stehen, werden immer durch abgeschnittne Grenzen getrennt.

5. Der Roogenstein kann sich stufenweis auf einer Seite eben so ganz in den dichten Kalk, als auf der andern Seite in den offenbaren Sandstein verliehren; der Kalkstein an sich nimmt an der Grenze von Sandstein zuweilen so viel Sandtheile auf, dafs er dadurch zu einer sehr brauchbaren Art von Wetzstein verändert wird; die Sandmergel, wie der phosphorescirende von Jena (X. 46.), und der vom Entrevesthale, welcher schieferförmige Lagen bildet, sind Sandsteine, deren Körner durch ein feines kalkartiges Bindungsmittel verkittet sind; und gerade dieselbe Bewandtnifs hat es auch mit dem krystallisirten Sandstein (III. 29.).

6. Der Feuerstein ist oft durch eine abgeschnittne Grenze von der abfärbenden Kreide getrennt, in welcher er liegt. Doch ist er auch vielmal mit einer ebenfalls harten Rinde bekleidet, die undurchsichtig und weifs ist. Sie verliert sich ehe allmählig nach aussen gegen die Kreide, ihre Grenze inwärts gegen den Feuerstein ist scharf bestimmt. Bey der geringen Neigung des Feuersteins zum Verwittern kann diefs nicht, wie bey Basalkugeln, auf eine ähnliche Ursache gerechnet werden, es ist vielmehr eine Mittelart von Feuerstein und Kreide. Die Art, wie überhaupt der Feuerstein durch Einsinterung in Kreide oder Kalkstein gebildet wird, stimmt mit einer solchen noch nicht vollendeten Durchdringung wohl überein.

Dasselbe ist auch bey dem Kalksteine, z. B. in den Euganeischen Gebirgen, gefunden worden. Von dem reinern eigentlichen Kalksteine, der höchst wenig Kieselerde, bis zu dem eingeschlossnen Feuersteine, der höchst wenig Kalk-Erde enthält, zeigen sich allmähliche Abstufungen, die diese umgekehrten Verhältnisse verbinden. Die Farbe des Kalksteins verändert sich nach und nach in die des Feuersteins, die Härte nimmt zu, und die Fähigkeit mit Säuern zu brausen, nebst der Rauhigkeit des Bruches, nimmt ab.

7. Zuweilen sind, wie in dem Zweybrückischen Quecksilbergruben, Kalkspathkrystalle so stark von Zinnobertheilen durchdrungen, dafs sie selbst als Zinnoberkrystalle erscheinen. Auf jeden Fall mögen hier einzelne feine Zinnobertheile sich während der Bildung der Kalkkrystalle zwischen ihre Blätterlagen gesetzt haben, wie die rothen Eisentheile zwischen den Blutquarz; aber ob sie hergeschwemmte Mulmtheile, oder zarte Krystallpunkte gewesen sind, ist vielleicht erst zu entscheiden.

8. In manchen Erzgruben, wie im kolywanischen Gebirge, dringt auf ähnliche Art blauer und grüner Kupferkalk, besonders in nierenförmige, auf der Oberfläche flach facettirte Spathhaufen ein, und theilt ihnen die hohe Färbung mit, die ihm selbst eigenthümlich ist.

9. Mit Eisenkalk wird der Flötzkalkstein, besonders der ältere und tiefer gegen den bituminösen Mergelschiefer liegende, mehr oder weniger, und endlich so durchdrungen, daß er einen wirklichen mit Vorthail auszuschmelzenden Eisenstein abgiebt. Aber der Kalkstein ist auch da, wo er Feuersteine einschließt, zunächst um diese, oft stark mit Eisenroste gefärbt. Eben so geht es der Kreide nahe bey den Feuersteinen. Das Eisenblau in der Kreide (X. 34.), vielleicht auch manche grüne Färbung von Kalksteinen, dürfte mit hierher gehören. Die blaue Kreide von Upsal ist wirklich eisenhaltig.

Den deutlichsten Uebergang zu Eisenerzen zeigt der Kalkspath, indem er durch eine Menge von Zwischenstufen endlich in vollkommenen Braunspath und Eisenpath verändert wird.

Der Baadtuff, und der zu ihm gehörige Erbsenstein, werden mitunter sehr stark von Eisenkalk durchdrungen und gefärbt. Ein gleiches geschieht auch den kalksteinartigen Kugeln des Roogensteins, was um so weniger zu verwundern ist, da man auch ähnliche concentrisch schaalige Kugeln kennt, die ganz aus Eisenstein bestehen. Im Marmor selbst verdanken die schönsten rothen, gelben, und braunen Schattirungen ihr Daseyn der beträchtlichen Menge von Eisenkalk, die sich dem kalkartigen Steine beymischte.

10. Der an Gneüß anstoßende salinische Marmor kann an der Grenze dergestalt mit ihm zusammenfließen, daß Massen daraus entstehen, die vollkommen das Mittel zwischen beyden Gebirgsarten ausmachen, wie zu Passau, und in der Schweiz. Wenigstens dringt doch der Quarz und der Glimmer in den benachbarten Marmor ein.

11. Zu den jetzt bemerkten wirklichen Uebergängen der kohlsauern Kalke in andre ebenfalls bekannte Mineral - Arten, durch gleichmäßige Verbindung von beyden zu Einem Körper, sind weder die geringen Beymischungen fremder Erdarten in die Kalke, noch die eben so unbedeutenden, oder erst durch chemische Zerlegung zu erkennenden kalkerdigen Verbindungen in andern Mineralien zu rechnen. So macht der Bitterspath keinen Uebergang zu einem andern schon bekannten Mineral, und die in Edelsteinen, in Granaten, Zeolithen u. s. w. gefundenen kalkerdigen Theile bezeichnen eben so wenig eine Annäherung zu den kohlsauern Kalkarten. Die Anzeige der wahren Uebergänge dient sowohl zur vollständigen Kenntniß der bemerkten Fälle, als auch zu gewissen Punkten für die Untersuchung und Geschichte der Bildung.

XII. Abschnitt.

Entstehung und Veränderung kohlensaurer Kalk - Arten.

- 1 — 24. Entstehung kohlensaurer Kalke in dem Meere. — 1. Entstehung aus Seekonchylien. 2. Gründe dagegen. 3. Mikroskopische Spur von Organismus. 4. Keine ältere Masse kalkhaltig genug. 5. Noch unmögliche Erklärung des ersten Entstehens der Kalkmassen. 6. Leichtere Erklärung der spätern. 7. Verschiednes Alter. 8. Urkalk aus dem Meere abgesetzt. 9. Jüngere Kalklagen aus ältern. 10. Die Seeschichten sind keine Sinterungen. 11. Auch keine Bodensätze. 12. Abwechslung der Lagen. 13. Ihre Richtung. 14. Ihr Verschmelzen. 15. Ihre Aehnlichkeit unter sich. 16. Ihre Aehnlichkeit mit andern Seelagen. 17. Mittelschichten in Landesnähe. 18. Eingeschränkte Lagen. 19. Klossförmige Absetzungen. 20. Grobe Einmischungen. 21. Gleichzeitig gebildete Crystallisationen. 22. Blasen und Höhlen in Seelagen. 23. Erzhaltigkeit der Schichten. 24. Folge derselben hintereinander.
- 25 — 37. Entstehung oder Veränderung kohlensaurer Kalke durch Sinterung. — 25. Höhlen zu Sinterungen, und andre dazu schickliche Oerter. 26. Entstehung durch einen Auszug. 27. Spathen in verschiednen Gebirgsarten. 28. Wechselnde Lagen von Sinterungen. 29. Ihre Fortdauer. 30. Anfängliche Weichheit. 31. Einwirkung der Sinterungen. 32. Conglomerate. 33. Erbsenformen. 34. Entstehung von Tuff. 35. Tuffelsen. 36. Beysammenseyn der Sinterungen mit andern Mineralien. 37. Erzhaltigkeit der Sinterungen.
- 38 — 46. Verwitterungen kohlensaurer Kalke. 38. Bergmilch. 39. Kreide. 40. Mergel. 41. Sandiger Marmor. 42. Verwitterung in Thon. 43. Verwitterung in Gyps. 44. Veränderte Färbung. 45. Formen durch Verwitterung. 46. Ausgewitterte Versteinerungen.
- 47 — 53. Krystallbildung der kohlensauern Kalke. 47. Gleichzeitige und spätere Krystallisationen. 48. Grosse Bestimmtheit. 49. Verschiedenheit. 50. Störung. 51. Durcheinanderwachsung. 52. In Zwischenräumen erfolgte Fortsetzung. 53. Unerklärliche Entstehung.

- 54 — 61. *Beymischung kohlsaurer Kalk - Arten.* 54. *Gleichzeitige oder spätere feine Einmischung.* 55. *Eingemengte Sinterungshöhlen.* 56. *Krystalle.* 57. *Geschmolzene Klumpen.* 58. *Trümmer.* 59. *Sublimationen.* 60. *Organische Körper.* 61. *Sehr reine Kalke,*
- 62 — 69. *Einwirkung der Hitze auf kohlsaurer Kalk - Arten.* 62. *Verkalkung.* 63. *Nähe von Basalt und Lava.* 64. *Baad - Tuff.* 65. *Oolithen, Pisolithen.* 66. *Bituminöse Schichten.* 67. *Erdharz und Schwefel bey Kalken.* 68. *Salinischer Marmor.* 69. *Hebung der Felsenlagen.*
- 70 — 77. *Thalbildung, in Rücksicht auf kohlsaurer Kalke,* 70. *Felsenformen.* 71. *Hohe Alpen.* 72. *Thäler, durch Einschneidung der Ströme,* 73. *Einstürzungen.* 74. *Steile Süd - Seiten.* 75. *Kalkhöhlen.* 76. *Kratervertiefungen.* 77. *Schlamm und Gerölle.*
- 78 — 91. *Einschluss organischer Körper in kohlsauern Kalken.* 78. *Seebewohner überhaupt.* 79. *Landgeschöpfe überhaupt.* 80. *Kalkarten, welche organische Körper enthalten.* 81. *Fische.* 82. *Krebse.* 83. *Konchylien.* 84. *Korallen.* 85. *Elefanten.* 86. *Gewächse.* 87. *Schwielen um eingeschlossene Körper.* 88. *Spathe in und an organischen Körpern.* 89. *Indianische Geschöpfe.* 90. *Steinkerne.* 91. *Lebende Kröten in Kalkstein.*
- 92 — 95. *Allgemeine Erscheinungen.* 92. *Spalten.* 93. *Dendriten.* 94. *Breccien.* 95. *Veränderung von Farbe und Masse durch Eindringen von aussen.*

1. **D**ie erste Frage bey der Geschichte der Kalkarten muß wohl die seyn: Wo kam die Masse, der Grundstoff, her, der in ihren tausendfachen Ausbildungen immer als derselbe, und in der nämlichen Hauptverbindung erscheint? — woher die Kalk-Erde, und die Kohlen-Säure, aus denen sie bestehen? — Sie würde sich leicht beantworten lassen, wenn Körper außer dem Mineralreiche, und früher, als alle in ihm vorkommende Kalkmassen, vorhanden gewesen wären, denen sie ihre Entstehung verdanken. Da man eine so ungeheure Menge von Korallen und Konchylien-Schaalen in der Masse der Kalkberge antrifft, und manche ihrer Lagen fast mehr aus Schaalen, als aus Stein bestehen, so war die Vermuthung nicht grundlos, alle Kalkfelsen möchten ursprünglich aus Muscheln, Schnecken, und Korallgebäuden des Meeres entstanden seyn, da gerade eben diese Seekörper, so gut, wie sie, aus Kalk-erde und Kohlensäure zusammengesetzt sind. Durch eine weitgetriebne Zertrümmerung, oder durch eine noch feinere Auflösung, könnte die Bildung dieser Seekörper unkenntlich geworden seyn, und Meereslagen, die keine deutliche Spur von ihnen zeigten, könnten deshalb doch nur aus ihnen bestehen.

2. Es giebt aber ganze durchaus dichte Kalkgebirge, von der größten Beträchtlichkeit in Umfang und Höhe, wahre Alpen, Grundlagen ganzer Länder und Inselgruppen, in denen nicht eine besondre Schicht, vielweniger eine mit Spuren von organischen Körpern, wahrgenommen wird. Es ist nicht wahrscheinlich, daß sie alle so ganz und gar sollten aufgelöst und vertilgt worden seyn. In andern Gebirgen wieder, wo häufige Lagen abwechseln, und viele derselben mit Seebewohnern durchsetzt sind, giebt es doch auch Lagen, die mächtig genug, und, eben so, wie jener ungeschichtete Kalk, von aller, selbst mikroskopischen Spur organischer Wesen gänzlich entblößt sind.

3. Nicht nur die Gegenwart versteinerungsleerer, deutlich unterschiedner, und mächtiger Massen, und die Wahrscheinlichkeit, die sie geben, sondern auch noch ein andrer Grund in ihnen selbst, läßt uns annehmen, sie seyen für sich entstanden, und haben die Seebewohner bey andern Fällen nur in sich aufgenommen. Jede Konchylie, jeder Korall zeigt, er mag durchsichtig seyn oder nicht, wenn wir ihn mit durchfallendem, oder mit zurückprallendem starken Lichte, z. B. dem Sonnenlichte, erleuchten, wie jeder organische Körper, ein dicht geflochtne schlängliches Gewebe, das wieder mit der starken Beleuchtung verschwindet. Alle Versteinerungen lassen es auch deutlich erkennen, indess der sie umgebende Kalkstein nichts davon zeigt, und höchstens, wenn er auch mit Regenbogenfarben in dem starken Lichte spielt, es in unregelmäßigen Linien, oder in concentrischen Figuren zurückwirft, die von Körnchen und Blättchen ihren Ursprung haben. Wenn es daher auch Fälle geben könnte, in denen Kalkmassen wirklich mit organischen Theilen durchsetzt wären, ohne die deutlichen Spuren von Seekörpern zu verrathen, so giebt es doch offenbar selbst nahe bey ihnen Kalkmassen, die sie zwar einhüllen und durchdringen, aber nichts von ihren wesentlichen Theilen entlehnt haben.

4. Da wir in Massen von Kalkstein, die wir für die ältesten halten müssen (II. 2. A.), keine Spuren organischer Körper wahrnehmen, aus denen sie hätten entstehen können, vielmehr der Einschluss vordem lebender Wesen erst in den jüngern Kalklagen immer merklicher wird (II. 2. B. C. DA. c.), so fragt es sich, ob nicht noch eine Mineralmasse früher vorhanden gewesen sey, aus welcher sich die Kalktheile haben aussondern, und in ihrer gegenwärtigen Art erscheinen können? — Hier aber bleibt uns keine lange Wahl. Es ist nur noch der uralte Granit übrig, den wir ebenfalls ungeschichtet, wie den Urkalk, antreffen, und der vielleicht noch älter ist, als dieser. Allein schwerlich konnte Kalk, noch weniger in gleich mächtigen Massen, ein Auszug des Granites seyn. Dieß bey Seite gesetzt, so zeigt

der Granit keine Zerstörung, die darauf deuten könnte, daß durch sie Theile wären ausgezogen, und zu Kalkbildung verwendet worden. Und endlich, die Mineralien, aus denen der Urgranit besteht, Feldspath, Glimmer, und Quarz, haben gar keine Kalktheile wesentlich in ihrer Mischung, die sich hätten absondern, und weiterhin die ganze Reihe aller kalkartigen Mineralkörper begründen können.

5. Wir sehen uns sonach auf einen ursprünglichen, unbekannten Zustand zurückgebracht, dessen Thätigkeit wir mit dem Namen der Schöpfung belegen können, um unsre Unwissenheit zu verhüllen. Ob noch im Kerne der Erde eine frühere Masse, die Ursache der übrigen uns bekannt gewordenen, verborgen liege; ob, bey der wahrscheinlichen allgemeinen Wasserbedeckung der Erde in ihren frühesten Zeiten, dieser Ozean schon Kalktheile enthielt; oder ob diese, wie die andern Erden, so wenig sie auch jetzt noch in andre Grundstoffe zerlegt sind, nicht aus andern, einfachern, und wahrern Grundstoffen, aus Luftarten, in ihm zusammengesetzt, und in der bis jetzt noch unzerstörbaren Erdform dargestellt wurden? — das bleibt bis auf einen größern Zusammenhang von künftigen Erfahrungen und Schlüssen dahin gestellt.

6. Um so erklärlicher und wahrscheinlicher ist hingegen die Entstehung der spätern Kalkarten aus den früher vorhandnen; sie geschieht zum Theil noch täglich, und gleichsam zunehmend vor unsern Augen. Die kohlensaure Kalkmasse ist eine der auflöslichsten; kein Wunder also, daß sie das Schauspiel der Zerstörung und der neuen Bildung viel deutlicher und schneller, als andre, hervorbringt.

7. Es ist zwar noch nicht in allen einzelnen Fällen dargethan, welche Kalkmasse älter sey, als die andre, aber im Ganzen dürfen wir diese Vergleichung nicht verwerfen, und sie hat allerdings viel hervorstechende Wahrheit, die in der Folge die Berichtigung des Zweifelhafteu herbeyführen wird. Ihre eigne Natur, und der bestimmende (nicht zufällige) Anschluß an andre Felsenmassen, bezeichnen die Stufen, auf denen sie nach ihrem Alter zu stehen kommen. Zwey Stufen lassen uns die äußersten Entfernungen bemerken. Der ungeschichtete Urkalk, wahrscheinlich ein Werk des allumfassenden ältern Ozeans, ist die älteste Masse; die auf dem freyen bewohnten Lande durch tropfende und rinnende Wasser, die aus dem Luftkreise kamen, ausgezogen, und wieder abgesetzten Kalke sind die jüngsten. Zwischen beyden folgt noch eine Reihe von Massen, die vielleicht alle dem Meere zuzuschreiben, und vielfach geschichtet, in dem wahren Verhältnisse ihres gegenseitigen Alters aber nicht immer gewiß zu bestimmen sind.

8. Der Ur-Kalk, wenn er gleich keine Versteinerungen enthält, zeigt doch schon durch die Art und Gröfse seiner Masse, dafs er so gut, wie alle übrigen Kalkarten, einen feuchten Ursprung, und, wie mehrere geschichtete, insbesondere aus dem Ozeane, erhalten habe. Weder eine heisse trockne Schmelzung verträgt sich mit der Natur der kohlensauern Kalke, die weder unter gewöhnlichen Umständen, selbst nicht in kleinen Mengen, zum Schmelzen zu bringen sind, und bey Einwirkung der Gluth ihre Säure verlieren müßten; noch können wir die einer Zerstreung in Dämpfe so unfähige Kalkerde auf dem Wege der Sublimation dargestellt erwarten, deren Produkte überdem nur in kleinen Räumen eingeschränkt sind. Was vielleicht möglich ist (XII. 5.), aber nicht mit den bis jetzt vorhandnen Bemerkungen übereintrifft, geht uns nichts an. Bedenken wir nun die ungeheure Alpenhöhe, und die weite Verbreitung des Urkalkes, so bleibt uns unter den wäfsrigen bekannten Mitteln, aus denen Mineralien dargestellt und abgesetzt werden, keines übrig, als die Wassermenge des freyen Weltmeeres, das jener grofsen Wirkung gemäfs wäre.

Da aber keine Schichten in dem Urkalke zu finden sind, die doch nicht wegfallen könnten, wenn auch nur kleine Zeiträume zwischen den Absetzungen vergangen wären, so müssen wir, was auch mit andern ähnlichen Erscheinungen zusammenstimmt, eine auf einmal erfolgte Absetzung, gleichsam Einen Guß, dieser so vollkommen ganzen Masse annehmen.

9. Aufser dem Urkalk finden wir nur noch eine andre ebenfalls ungeschichtete, und uralte Masse, unter welcher keine andre als Unterlage bemerkt worden ist, den eigentlichen Urgranit. Aber weder der Urkalk, noch die folgenden geschichteten Kalke können von ihm abgeleitet werden. Die ihn zusammensetzenden Mineralien, Quarz, Feldspath, und Glimmer sind eigentlich frey von Kalkerde. Wenn sie ja in ihnen vorkam, so betrug sie nur wenige Hunderttheile; eine geringe Menge, die wohl hinreicht, um sich die Möglichkeit von Spathkrystallen zu erklären, die in Granithöhlen zugleich mit Quarzkrystallen ansitzen, aber nicht, um es wahrscheinlich zu machen, dafs der ebenfalls alpinische Urkalk als ein Auszug dieses Granites entstanden sey. In mehrern Hochgebirgen liegt an einer Seite der Kette Kalk, an der andern Granit. Es ist eine Frage, welche von diesen riesenmäfsigen Alpenkernen über dem andern liege, oder ob sie vielleicht als die mächtigsten bekannten Massen der Erdoberfläche nur zufällig mit einander wechseln, und klumpen- oder nierenartig neben einander vorkommen, da sie wirklich nicht in allen Gegenden beysammen stehen, und manche grofse Landstrecken nur von einer derselben beherrscht werden.

Die neuern Kalke, zunächst die Marmor-Arten, sodann die Flötzkalke, und endlich die jüngsten aus allen vorigen auf dem freyen Lande durch Strömung und Sinterung entstandnen Kalk-Arten, stehen daher wohl nur auf dem Urkalk in Beziehung, und schreiben sich von ihm her. Die letztern Arten weggerechnet, so zeigen die übrigen durch ihre weite Verbreitung, durch ihren Anschluß, und oft auch durch die Seekörper, die sie enthalten, deutlich ihren Ursprung unter dem Meere.

Man könnte glauben, sie wären noch aus demselben Meere abgesetzt, das den Urkalk bildete, und vorzüglich als die letzten geschichteten Niederschläge von jenem verschieden. Aber die höher über sie hinausragenden Gipfel der Kalkalpen, ihre eigne Angrenzung und Abwechslung mit bituminösen, Spuren von Gewächsen zeigenden (Schiefer, Grauwacke, Todliegendes, bituminöser Mergelschiefer), oder mit vulkanischen Massen (Basalt, Lava, Toodstone), deuten auf einen ihnen vorgegangnen Zeitraum, der ein neues Verhältniß zwischen einem freyen Lande, und der noch in der Niederung zurückbleibenden See, in der sie abgesetzt wurden, herbeyführte. Und in diesem Verhältnisse sind Ströme aus dem höhern Gebirge, mit aufgelösten Theilen desselben sich in das Meer ergießend, und durch ihre Anhäufung neue Niederschläge vorbereitend, der nächste Gegenstand, auf den die Erklärung kommen kann. Wirklich liegen Marmorschichten, wenn auch bey weitem nicht immer, in den Kesselvertiefungen der Gebirge des Urkalkes.

10. Die für Seeschichten erklärten Kalk-Arten (II. 1. A.) sind keine Sinterungen, die sich in Spalten durch sparsam rinnendes Wasser absetzten, wenn es auch so scheinen sollte, so wenig als die Lava, die Spalten in Kalkfelsen ausfüllt. Wie diese, sind sie vielmehr in dem Falle, wenn sie senkrechte Spalten ausfüllen, von oben in sie hinein geflossen, da sie auferdem bloß die ungespaltne obere Fläche der Grundlage, die sie fanden, würden bedeckt haben. Der salinische Marmor kommt hier unter den Kalkarten vorzüglich in Betrachtung, da er nicht nur in Lagern zwischen andern Gebirgsschichten, sondern auch in senkrechten Keilen in den Spalten derselben vorkommt. Diese letztern sind wahrscheinlich mit jenen verbunden, und nur die erstern tiefern Ausfüllungen, da jene die spätern Ueberzüge ausmachen. Der Umstand, daß der salinische Marmor in den Keilen mehr körnig, in den Lagern aber mehr schuppig erscheint, ist dieser Vermuthung nicht ungünstig. Das körnige scheint die Folge einer frühern beschleunigten Absetzung, das schuppige die einer langsamern und vollkommnern Krystallisation zu seyn.

11. Die kalkartigen Seelagen sind auch keine groben Bodensätze. Sie

tragen sämmtlich das Gepräge einer feinen Vereinigung von aufgelösten, aber nicht einer Zusammenschüttung bloß gemengter, vorher mechanisch zermalmter, oder durch eine Schlemmung fortgeführter Theile. Die in gleicher Stärke wellenförmig liegenden, oder seitwärts mehr senkrecht aufsteigenden Lagen lassen sich nicht mit der Vorstellung eines groben Senkschuttes vereinigen; jeder Punkt der horizontalen oder vertikalen Grundfläche wurde vielmehr, ohne Rücksicht auf die Richtung der Schwere, von einem aus der feinen Auflösung gebildeten Theile besetzt, und von vielen gleichartig inkrustirt. Wirklich breyartige, mulmige Lagen, andre, die fast bloß aus Konchylien bestehen, und die großen, ganzen, klumpenförmigen Massen in Meereslagen, oder der Urkalk selbst, könnten dieser Vorstellung entgegengesetzt werden. Aber der geringe Zusammenhang, das Erdartige, hebt jene Entstehung noch nicht auf, und aus feinen Auflösungen setzen sich zarte Theile, ebenfalls wenig zusammenhängend nieder; die vielen Schaalengehäuse zeugen von einem reichlich bewohnten See-grunde, aber darum ist die Masse, die sie ruhig verband, noch kein herbeygeführter Schlamm; und, wenn wir die großen, durchaus ganzen Massen uns freylich nicht durch zarte Inkrustation erklären können, so ist doch ihr plötzliches Zusammentreten aus der feinen Auflösung nur durch die Menge der Theile und ihre schnelle Vereinigung von derselben verschieden. Bey keiner Seelage ist es unbedingt nothwendig, sie als eine Schlemmungslage anzunehmen, und bey den meisten ist dieser Gedanke völlig unstatthaft. So ist der salinische Marmor gewiß keine Zermalmung des Urkalkes. Doch kann man die Möglichkeit nicht läugnen, daß auch Schlammlagen zwischen fein abgesetzten Meeresschichten vorkommen könnten, da doch wirklich Trümmerungs-Sand, wie die Grauwacke, zwischen ihnen gefunden wird. Aber unter den kalkartigen scheint keine bekannt geworden zu seyn, von der sich das mit Gewißheit behaupten ließe.

12. Selbst in einem großen Kalklager, wenn es aus mehreren Schichten oder Massen zusammengesetzt ist, findet oft eine ungemeine Verschiedenheit statt, die durch Farbe, Festigkeit, Gefüge, Einschluss, Stärke, Richtung, und Form bestimmt wird. Vorzüglich findet sich diese Abwechslung in dem dichten Marmor, und in den beyden Kalksteinen des Flötzgebirges, dem ältern, und jüngern. Bey einem schichtenartig gelagerten Felsen finden sich zuweilen viele Hunderte von Schichten über einander, und geben ihm ein gestreiftes, wo nicht gar buntbandirtes Ansehen. Um nur einiges zum Beyspiel zu bemerken, so wechseln darin bituminöse, reine, mit Versteinerungen beladene, eisenhaltige, mergelartige, sehr feste und feinkörnige, poröse, erdige Schichten u. s. w. mit einander ab. In diesen Lagen selbst, oder in großen Kalkfelsen zeigt sich die Verschiedenheit noch auf eine andre Art. Klum-

pen, Klöfse, Nieren u. dergl. von abweichender Beschaffenheit liegen in der Grundmasse, oder das Ganze besteht gar aus einem so ungleichartigen Gemenge.

13. Die Richtung der kalkartigen Seeschichten ist oft der Ausbreitung des Ozeans selbst gemäß, vollkommen wasserrecht oder horizontal. Das ist besonders der Fall in Gegenden, die von steilen Hochgebirgen einer ältern Entstehung mehr entfernt sind, in den ebenen Thalvertiefungen, zwischen denselben. So werden die Lagen des Flötzkalksteines sowohl, als die des Marmors, diese in Entfernung von dem hohen Urgebirge, jene in den ausgebreiteten Thälern zwischen den höhern Schiefer- Schieferfels- und Porphyrgebirgen, in ganzen Landstrecken wagerecht angetroffen; die Oberfläche des Landes bildet im Ganzen eine horizontale Ebne; Berge entstehen nur durch eingeschnittne Stromthäler; und die Bergseiten werden oft mit vielen Hunderten von Parallelschichten bezeichnet, die deutlich den ursprünglichen Bau des Gebirges erkennen lassen.

Die wasserrechte Lage der Schichten ist nicht zu bewundern, wenn die Unterlage schon eine ähnliche Richtung darbot, wie z. B. der horizontal ausgebreitete Trümmerschutt des Todliegenden dem bituminösen Mergelschiefer. Doch scheint auf manche Lagen bey ihrer Bildung die Schwere so sehr mitgewirkt zu haben, daß sie zwischen allen eckigen Unebenheiten des Grundes, wie manche Chalcedone in ihren Höhlen, so eingeschränkt auch übrigens der Raum seyn mochte, dennoch ihre horizontale Richtung ohne die geringste Aenderung verfolgten. Zu Blankenburg bey Saalfeld stehen bituminöse und eisenhaltige Kalkschichten auf den zackig vorragenden Verrückungen des Thonschiefers, ohne dadurch zu einer andern Richtung bestimmt zu werden.

Wenn auf den mehr horizontalen Enden der gebrochenen, zu Rücken verschobenen Gebirgsstücke Kalklagen aufsitzen, und auf jedem Ende sich auf dieselbe Art wiederholen, so begreift man leicht, daß sie auf der vordem zusammenhängenden Unterlage gleichförmig ausgebreitet waren, und mit ihr gebrochen und verrückt wurden.

Die Verrückungen, oder auch die Aushöhlungen der Grundlage wirken aber auf manche Kalkschichten offenbar, und diese weichen, da ihnen Seitenwände dargeboten werden, von ihrer Richtung ab; sie bequemen sich nach einem Boden, der in einer frühern Zeit verändert, und mit steilen oder abhängigen Wänden versehen wurde. Diese Abweichung scheint auf eine doppelte Art zu geschehen. Einmal sen-

ken sich gleichsam die neuen Schichten, wie Achatlagen, mit sanften Bogen in die eckige Vertiefung, wie Stinkstein mit dem ihm umgebenden Gyps zwischen die gebrochnen Zacken vom Todliegenden, vom bituminösen Mergelschiefer, und vom Zechsteine (eine ähnliche Einsenkung kann auch in einer kesselförmigen Vertiefung der Grundlage statt finden); oder sie legen sich eben so genau und parallel an die steile Seitenwand an, als sie sich über den horizontalen Boden lagerten, wie der bituminöse Mergelschiefer, und seine nächsten Begleiter, an das steil oder schief emporgehende Gebirge von Schiefer, Porphyry und Granit.

Wenn verschiedene hinter einander folgende Lagen hierin ein ungleiches Verhältniß zeigen, und z. B. der bituminöse Mergelschiefer, der Zechstein u. s. w. zum Theil die verrückten Grundmassen an gewissen Stellen auf den horizontalen und verticalen Flächen in einem fort überziehen, da sie hingegen in demselben Gebirge anderswo bloß die wagerechten Flächen bedecken, und von jeder steilen Wand der Grundmasse, die neben ihnen empor geht, abgeschnitten werden, so fragt es sich, ob diese abgeschnittnen Stellen einer spätern Verrückung und Unterbrechung zuzuschreiben sind, oder ob die Ansetzung der Schichten ungleich geschah, und an gewissen Stellen, mehr durch die Schwere nach unten bestimmt, gehindert wurde, die Seitenwände zu überziehen?

Die fast, oder wirklich senkrechten Schichten der Kalklagen sind in manchen Gegenden auffallend, und von Bedeutung. Sie erscheinen mit ihren Schärfen, wenn sie zärter sind, auf der Oberfläche des Bodens, und machen ihn streifig; als große Lagen bilden sie natürliche Reihen von oft riesenmäßigen Mauern. Schichten von Mergel zwischen ihnen, welche in der Folge auswittern, oder von Feuerstein, der durch seine Farbe absticht, zeichnen sie dann noch stärker aus. Die senkrechten Schichten sind sehr wohl von Felsen zu unterscheiden, die senkrechte Spalten haben; diese werden nie so häufig und so regelmäsig durch Spalten abgetheilt werden, und die Abtheilungen werden nicht so mit Eigenheiten (XII. 12.) abwechseln, wie es wahre Schichten zu thun pflegen. Umgekehrt scheinen die horizontalen, seltnern Abtheilungen solcher Felsen mit senkrechten Schichten nur zufällige Spalten zu seyn, da wir die verticalen Schichten der Kalkgebirge nicht, wie die des Thonschiefers, für Krystallisationsblätter, sondern für Inkrustationslagen halten müssen.

Zuweilen könnte wohl ein ganzer Felsen mit seinen horizontalen Lagen durch Einsinkung des Grundes brechen, und ein Theil desselben, mithin alle seine Lagen in eine schiefe, oder gar senkrechte Lage kommen. Aber wir werden bald be-

merken, daß dies nicht die eigentliche Entstehung der so häufigen Verticalschichten seyn könne. Noch weniger hängt hiermit die Wirkung der Vulkanität, ein Auftreiben und Zerbrechen von unten herauf, zusammen. Es ist möglich, aber selten erwiesen, und fast immer unwahrscheinlich, daß die Vulkanwirkung mehr nahe an der Oberfläche statt findet, von aussen nach innen eindringt, und mehr ausbrennende Heerde, als aus der Tiefe emporschlagende Minen darstellt, auch an den Stellen, wo die senkrechten Kalkfelsen am häufigsten sind, weit und breit keine bezeichnende Spur von ihrer zerstörenden Nähe gefunden wird.

Die senkrecht geschichteten Felsen scheinen hauptsächlich den dichten Marmor-massen, allenfalls noch dem ältern Flötzkalk eigen zu seyn, in der Nähe der Hochgebirge vorzukommen, und durch die Nähe dieser steilen Unterlagen verursacht zu werden. Ihre schiefe Neigung geht oft sichtbar gegen die höhern Alpen hin, und in der weiter entfernten und tiefern Ebne liegen Schichten, die ihnen ähnlich, aber wagerecht gelagert sind.

Ganze, eigne, große Gebirgsstrecken zeigen sich am Fusse dieser höhern Alpen mit Kalkschichten bekleidet, die ihre Rücken bedecken, dachförmig nach allen Seiten herabgehen, oder, besser zu sagen, das ganze Gebirge besteht aus solchen gegen einander geneigten Schichten, von denen meist die innern senkrechter emporgehen, und die äussern schief an diese gelehnt sind.

Ausser diesen Gebirgsrücken finden sich auch Berge mit kegelartig übereinander gelegten Schichten, und andre, die aus lauter gewölbten Schichten gebildet sind, deren Durchschnitte gleichlaufende, dicht über einander liegende Bogen ausmachen. Vermuthlich haben sich diese Kegel- und Kugel-Berge über tiefer liegende ähnliche Erhöhungen älterer Massen gebildet, und den zum Grunde liegenden Kern durch die Schichtung ihrer Lagen gleichförmig fortgesetzt.

Wenn zwischen diesen regelmässig geschichteten Kalkbergen, z. B. den Bogenfelsen, sich ganze anders geschichtete Massen, wie beym Wasserfalle von Arpenaz, einmischen, so scheint das eine spätere, in Zwischenräumen erfolgte Absetzung zu seyn. Das eben so sonderbare Ueberragen der einen Schichtung über die von der andern Seite herüber geneigte, in Form eines λ , ist vermuthlich die Folge einer später geschehenen Verrückung.

Mehrere Bogenschichtungen finden sich zuweilen in Einem Felsen, ja es sind

auch, wie zu Quebec, Kalkschiefer gefunden worden, deren Lagen, wie Masholderholz, und wie mancher Dachschiefer, in einander gewunden waren. Im kleinen sieht man mitunter selbst in Marmorarten gewundene Schichten und Zeichnungen, die denen im Achat und im Baad-Tuff nicht unähnlich sind.

14. Die kalkartigen Seelagen verschmelzen zuweilen an der Grenze mit andern, die zunächst an sie anstossen, oder wenn die aus der See abgesetzten Kalkmassen keine Lagen bilden, so nehmen sie doch auch oft allmählig die Natur der angrenzenden Gebirgsart an. Fälle dieser Art sind schon unter den Uebergängen beym salinischen Marmor (XI. 2. 4. 10.), dem Kalkstein (XI. 3. 6. 9.), und Roogenstein (XI. 5.) bemerkt worden. Selbst die Abwechslungen, die in einer Gebirgsmasse mehrere Schichten bestimmen (XII. 12.), nähern sich so nach und nach, oder eine Schicht ist sogar an ihren beyden Flächen ungleich beschaffen, und beyde Ungleichheiten werden durch sanfte Schattirungen verbunden. Man sieht oft deutlich, dafs in solchen Fällen von einer Zeit zur andern immer mehr die Anhäufung gewisser Theile das Uebergewicht bekommen hat, und das Meer mit ihnen an der Stelle der frühern Beymischungen erfüllt worden ist.

15. Bestimmte kalkartige Seelagen sind theils sehr weit verbreitet, was auf die ozeanische Abkunft, oder sie sind sich in entfernten Gegenden ungemein ähnlich, was auf eine gleiche von der Natur wiederholte Wirkung, wo nicht gar auf eine und dieselbe, hindeutet. So ist der alpinische Urkalk in ganzen auf hundert Meilen langen Landstrecken, wie längs dem adriatischen Meere, herrschend, die Flötzkalke sind zwischen Hochgebirgen in den niedrigen Ländern, z. B. in einem grossen Theile von Deutschland, ausgebreitet, und wahrscheinlich beyde nicht wiederholt, sondern im Ganzen zusammenhängend; mit der Kreide (X. 46.) ist es ein ähnlicher Fall.

Wiederholungen von einerley wirkenden Umständen zeigen wohl die in jüngern und ältern Gebirgen vorkommenden Mergellagen, die in verschiedenen Höhen brechenden Stinksteine, die grauen und gelben Flötzkalksteine und dichten Marmor, die schwarze bituminöse Farbe, die beyde zuweilen besitzen; endlich auch noch für weite Entfernungen die salinischen und andern Marmorarten am Ural, in Italien, und Chili; und der bituminöse kupferhaltige Mergelschiefer im Mansfeldischen und Hessischen, mit dem ihm vollkommen ähnlichen zu Neu-Jersey.

16. Kalkartige Seelagen haben auch zuweilen eine äussere Aehnlichkeit

mit andern, ganz fremdartigen. So verschieden, als sie nun auch wirklich von diesen letztern seyn mögen, so liegt doch in der auffallenden Uebereinstimmung ihres Ansehens etwas Wahres, das sich weniger auf die Bestandtheile, als auf die Entstehung bezieht. Der bituminöse Mergelschiefer wird dem Schieferthone bey den Steinkohlen, und dem Thonschiefer bey dem Marmor, durch seine dunkle kohlige Farbe, und durch die in ihm und bey ihm gefundenen Ueberbleibsel von Landgeschöpfen ähnlich. Der Faserspath macht, wie der Fasergyps, wagerechte Seelagen, die senkrecht gefasert sind, und auch in schiefer Richtung, und zweigig, wie Gänge, das oft thonige Grundgestein durchkreuzen. Der salinische Marmor stimmt sowohl im schuppigen als körnigen Gefüge, im Durchscheinen, und der bleichen Farbe mit dem Gypssteine und Alabaster überein. Diese Aehnlichkeiten haben auch zuweilen zu wirklichen Verwechslungen Gelegenheit gegeben, die durch den fehlgeschlagenen Erfolg bey der Anwendung erst berichtigt wurden.

17. Alle Seelagen, die bey den offenbaren Kennzeichen einer ozeanischen Entstehung gleichwohl auch Ueberbleibsel von Landgeschöpfen enthalten, können nicht durch das Meer allein, und in seinem weit vom Lande entfernten Schoofse gebildet worden seyn. Das Land muß zugleich, und in seiner Nähe mitgewirkt haben. Schon alle bituminöse Schichten würden dahin gehören, indem das Mineralreich keinen Stoff enthält, der das Erdharz darreichen könnte, und wir oft dasselbe zunächst bey den begrabnen Hölzern, und andern Gewächsen, die das harzige Wesen allein herzugeben vermochten, antreffen. Im bituminösen Mergelschiefer finden wir gewöhnlich das verkohlte Harz, von dessen Beymischung der Schiefer seine schwarze Farbe hat, und zugleich deutliche Einschlüsse von pflanzenartigen Landgeschöpfen, Hölzer, Gräser, Kohlen, Früchte und Saamen. Diese lassen vermuthen, daß die Schichten nicht weit vom Lande müssen abgesetzt worden seyn. Aber nicht immer muß das verbrannte Erdharz dabey vorhanden seyn; so werden in den Oeninger Schiefern bey Fischen, Krebsen, und Konchylien auch geflügelte, deutlich zu erkennende Insecten, und in dem Gestein des Berges Bolca bey Verona Fisch- und Pflanzen-Abdrücke zugleich gefunden, wenn gleich beyde Steinarten bleich, und ohne Schwärze erscheinen. Doch sind sie zum Theil Stinksteine (III. 36.), und verrathen dadurch die wirkliche Beymischung eines Harzstoffes, der aber nur in keinem so hohen Grade verändert wurde.

18. So ausgebreitet auch die meisten Seelagen vorkommen, so sind doch manche ihrer Abänderungen auf kleinere Räume eingeschränkt. Der Rauhkalk (II. 2. CB. d.) wird mehr in einzelnen Klippen, als in Lagern gefunden, und verhält sich wohl, wie andre festere Felsen von Kalkstein, die länger blieben, aber ursprünglich zu gan-

zen Lagen gehörten, deren übriges weicher und vergänglicher war. Der Seetuff scheint eben so eine örtliche, mehr eingeschränkte Abänderung von Kalkstein oder Steinkreide zu seyn. Am wenigsten sind solche Seelagen ausgebreitet, die sich durch besondere Einschlüsse auszeichnen. Die Konchylien- und Korallen-Bänke, die von dem Ansatz ganzer Kolonien von Seegeschöpfen, wohl weniger von ihrer gleichartigen Anschwemmung, abhängen, insbesondere der opalisirende Muschelmarmor, und der die Schaum-Erde enthaltende Kalkstein, nehmen nicht an der weiten Ausbreitung der ganzen Seeschicht Theil, zu der sie gehören.

19. Bey aller Gleichförmigkeit der Niederschläge oder der Ansetzungen, durch die sich Seeschichten bildeten, fehlt es nicht an knollen- und klos-förmigen Massen, die selbst zu jenen Schichten gehören, mit ihnen erzeugt, und in sie eingemengt wurden. Ob sie wie Krystalle auf dem Boden gebildet, und hierauf von dem geschichteten umschlossen wurden, ob sie aus der höhern Flüssigkeit gebildet herabfielen, oder ob sie sich aus einem großen, annoch weichen Niederschlage gegen einzelne Stellen zusammenzogen, das dürfte nicht oft deutlich zu vermuthen, und noch weniger zu entscheiden seyn. Der erstere Fall scheint bey den Kalkklöffen einzutreten, die im Thonschiefer vorkommen, dessen Blätter sich nach ihrer Oberfläche bequemen, indem sie sie umschließen. Sonst gehören noch hierher die Kalknieren in Gyps, die Mergelnieren in Thon; die eingesprengten, nicht eben mit höhern Lagen verbundenen, Keile von salinischem Marmor; die dunkeln Klöffe in hellgrauem oder gelben Marmor oder Kalkstein, wie auch die aus lauter Klöffen und Wurmfiguren zusammengesetzten Schichten von Flötzkalk.

20. Wenn die vorigen und folgenden (XII. 21.) Einmischungen eine feine Entstehung aus einer Auflösung zum Grunde haben, so mögen doch die Seelagen bey ihrer Bildung nicht ganz von groben, mechanisch hinzugekommenen Theilen befreyt gewesen seyn. Was die Kalke betrifft, so hat es nicht das Ansehen, als wenn wirkliche Trümmer, Gerölle, und Geschiebe in ihre Lagen eingegangen wären, als diese sich formten; aber ganze Klumpen von Korallen und Muscheltrümmern, die nicht die ruhige ausgebreitete Lage einer ganzen Kolonie haben, deuten vielleicht auf eine zufällige Herwerfung von einem andern Orte; und die Theile von Eisenkalk, die die Adern des Marmors reichlicher bezeichnen, scheinen hier, wie bey dem Quarz und Baadtuff, wenn auch nicht immer, als ein Mulm zwischen die Spalten der Hauptmasse hereingeschlemmt zu seyn.

21. Spathe und Krystalle finden sich in Seelagen, die man nach der ganzen

zen Art ihres Vorkommens nicht für Werke einer viel spätern Sinterung halten kann. Dahin gehören die eingesprengten, vollkommen gebildeten, rund umschlossnen Krystalle, und die krystallisirbaren, wenn auch unförmlichen Massen, die sich so in die umgebende Seelage verlieren, daß man ihre Bildung in einer schon vorhandnen Höhle nicht wohl annehmen darf. So die Kalkrauten in reinem oder sandigen Kalkstein; die Kalkspathkrystalle im salinischen Marmor, und im Thonschiefer; der Bitterspath, in Rauten oder in Klumpen, in fettthonigem Gebirge eingeschlossen; der Schieferspath mit alten Felsarten gemengt, und die Schaumerde im Flötzkalk. Ueber ihre verschiedne Entstehung gilt das oben gesagte (XII. 19.).

Der Faserspath zwischen Kalksteinlagen, und der fasrige Bitterspath zwischen ältern thonigen Gebirgsmassen, scheint auch hier eine Stelle zu verdienen, wenn er gleich selbst als Seelage erscheint, und mit andern wechselt. Er kommt nämlich ebenfalls in den durchkreuzenden Spalten, als ihre Ausfüllung vor. Dieses Zugleichvorkommen und Wechseln, und der Umstand, daß er in neuern Spalten nicht erzeugt wird, läßt ihn dem Fasergyps vergleichen. Auch dieser ist Seelage, aber er füllt auch vielfache kleine Seitenspalten aus. Neu wird er durch Sinterung nicht gebildet. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese fasrigen Körper sämmtlich nicht gar lange nach den sie umgebenden Grundmassen, und vielmehr während der Bildung und Weichheit derselben, abgesetzt wurden, und daher theils den Einschluss, theils in kleinen Räumen die Umgebung von jenen ausmachen. Die in Feuerstein eingeschlossnen Kalkspathrhomben (X. 28.) sind nicht als Einsprengungen in eine Seelage anzusehen. Der Feuerstein gehört nicht zu ihnen, sondern zu den Sinterungen.

22. Sandmergel führt häufig Blasenlöcher, die mit Krystallen überzogen sind, aber da dürfte die Gegenwart der Höhlen sich mehr auf die Geschichte des Sandes, als auf die des Kalkes, beziehen. Eben so wenig sind die von verschlossnen Schnecken, oder von Muscheldupletten übrig gelassnen Höhlen zu den Seelagen selbst zu rechnen. Aber es giebt Kalkstein, auch Mergelschiefer, mit häufig wiederholten, sogar deutlich mandelartigen Blasenlöchern, die nicht selten mit schönen Quarzkrystallen geschmückt sind. Da sie oft an den Wänden eine eisenrostige Färbung zeigen, so sind sie vielleicht durch Auswitterung, oder Verzehrung eines Kerns entstanden, der ihren Raum vorher ausfüllte.

Eine andre Entstehung scheinen die hohlen Blasen auf den Abdrücken der Versteinerungen im Seetuff gehabt zu haben. Es ist eben so auffallend, daß die Versteinerungen in solchen Fällen aufgezehrt sind, als daß in den übrig gelassnen Räu-

men die mit Abdrücken bezeichnete Oberfläche sich in Knollen emporgehoben hat, die oft inwendig hohl, ja wohl gar mit feinen Mündungen geöffnet sind. Es scheint eine breyartige Weichheit der Masse vorauszusetzen, mit welcher sich wieder die schnelle Verzehrung des harten organischen Körpers nicht wohl vereinigen läßt. Vielleicht hat in der Kreide eine ähnliche Weichheit statt gefunden, und zur Bildung von kleinen Höhlen Gelegenheit gegeben, in denen sich in der Folge Feuerstein ansetzte, und von wo aus er sich weiter in das Gestein verbreitete.

Eben so scheint auch der schaumige, in den jüngsten Flötzlagen vorkommende Kalkstein auf eine gleich vom Anfang an blasige Form hinzudeuten, da man seine rundlichen Zellen vollkommen wohl von den in ihm eingeschlossnen Versteinerungen unterscheiden, und auch durchaus keine Spur von ausfressender Verwitterung auf dem frischen Bruche des Steines wahrnehmen kann.

23. Erzhaltige Seelagen können unter den kohlensauern Kalkarten eigentlich die des bituminösen Mergelschiefers, und des kalkartigen Eisensteins, genannt werden, die zu dem ältern Flötzkalke gehören, und in der Nähe jenes Mergelschiefers vorkommen. Beyde sind, wenn auch nicht immer, doch in mehrern Gegenden, so stark mit Erzgehalt durchdrungen, daß sie mit großem Nutzen ausgeschmolzen werden. Die übrigen Flötzkalke, oder die Marmorarten, welche bey reichen Gruben bemerkt werden, und Erze einschließen, sind nicht sowohl mit Erzen ursprünglich vermischte Seelagen, da die wenigen Einsprengungen von Schwefelkies, Magnetoctaedern u. dergl. nicht in Betrachtung kommen, als vielmehr bloß neben anstehende und begleitende Gebirgsarten, zwischen deren Scheidungen und Schichten Erzlager, und in deren Spalten und Verrückungen Erzgänge zu finden sind. Der Urkalk ist erzlos, und zeigt nur geringe Spuren des allgemein verbreiteten Eisens.

24. Die Folge der kalkartigen Seeschichten, ihren Hauptarten nach, ist schon oben (II. 2.) bemerkt worden. Ein gewisser Unterschied zwischen dem frühern und spätern, dem tiefern und höhern, ergiebt sich allerdings. Ausser dem Urkalke, der keine Schichtung und Folge sehen läßt, sind sowohl die ältern Marmorlagen, als die jüngern Flötzlagen, noch unter einander selbst, dem Alter und der Art nach, verschieden. So sind die tiefern und erstern Flötzkalke merklich durch mehr Bitumen, mehr Erz-, insbesondere Eisen-Theile ausgezeichnet (II. 2. CA.), die obern und spätern aber (II. 2. CB.) wieder durch eigenthümliche, bey jenen nicht bemerkte Arten. Im ältern, oder Marmor-Gebirge (II. 2. B.) scheint sich auch der dichte Marmor mehr in der Nähe des jüngern und niedrigern Thonschiefers, der salinische hingegen

mehr bey dem ältern und höher aufsteigenden Schieferfelsgebirge, von Glimmerschiefer, Talkschiefer, Gneufs u. s. w. zu befinden.

Dem ohngeachtet sind das nur allgemeinere Ansichten der Folge, die tausendfach in der Natur abgeändert werden. So kommt in manchem Gebirge eine solche Art nur einmal vor, in andern wiederholt sie sich, und wechselt mit ungleichartigen Schichten; in einem dritten fehlt sie ganz. Eine Art zeigt sich in einer ungeheuern Menge von Schichten aufs vielfachste abgeändert. Der Mergel mischt sich sowohl in Flötz- als Schiefer-Gebirgen ein. Daher ist es gekommen, dafs man unter den kalkartigen Seelagen dem Alter nach sehr verschiedene Abstufungen angenommen hat, ohne über das Alter einer jeden vollkommen einig geworden zu seyn. Die wirkliche Folge verschiedener Schichten ist zu auffallend, um nicht die wahre Bestimmung derselben wünschen zu lassen, aber die Umstände zur Vergleichung und Beobachtung sind zu vereinzelt, und oft zu räthselhaft, um eine gleiche Vorstellung des Zusammenhanges zu gestatten.

25. Unter allen Oertern, an denen Kalksinterungen vorkommen, zeichnen sich die grofsen Tropfhöhlen im Marmor und Kalksteingebirge aus; ja sie übertreffen auch alles, was sonst noch als Sinterungshöhle für andre stalaktitische Mineralien gefunden wird. Wenn auch im Mergel, oder im Sandsteine, Tropfhöhlen angetroffen werden, so erhalten sie die Kalktheile doch meist von höher liegenden Kalkmassen, auch sind sie nur unbedeutend; Sactuff und Kreide, in denen oft sehr grofse Grotten künstlich ausgehauen werden, scheinen zu einer Absonderung von Tropfstein gar nicht geneigt. Die eigentlichen Tropfhöhlen sind natürlich im Flötzkalk, im Rauhkalk, und im dichten Marmorgebirge. Ihr Eingang ist oft an steilen, oder abhängigen Gebirgsseiten, und in der mittlern Höhe derselben. Man hat manche derselben auf mehrere hundert Lachter, ja auf etliche Meilen weit in ihrer Länge verfolgt. Die Höhe war so beträchtlich, dafs sie grofsen Domgewölben ähnlich wurden; über diese sichtbare Decke gingen noch finstre Klüfte von unbestimmbarer Ausdehnung hinaus, und andre, in dem Boden, liefsen fallende Steine erst nach langem Anschlagen an den Seiten zum Grunde kommen. Gewöhnlich sind die, zumal in die Länge gestreckten, Höhlen in ungleichen Zwischenräumen durch Verengerungen abgetheilt, und die weiter einwärts im Gebirge pflegen, sanft oder absatzweis, immer niedriger herabzugehen. Sie breiten sich auch wohl durch Nebengänge nach den Seiten aus. Der Boden ist oft eben, die Decke meist gewölbt. Die schmalen Schluchten zwischen den grofsen Weitungen sind nicht selten so eng, dafs man mit Mühe durchkriechen mufs. Beträchtliche Bäche fallen von aussen in die Tropfhöhlen, und verlieren sich

in ihnen, andre kommen aus ihnen hervor. Wassertümpfel, worunter manche sehr tief sind, finden sich an einzelnen Stellen, und meist von besondrer Klarheit. Vom Gewölbe tropft das aus dem Luftkreise herabgekommene und durchgedrungene Wasser, zuweilen in ganzen ununterbrochen fortlaufenden Schnuren herunter, und langsamer läuft es über die Seitenwände hin. Das Tröpfeln und Rieseln giebt in der Stille der abgeschiednen Gewölbe laute, angenehme, oder schauerliche Töne. Die Luft ist sehr gemäfsigt, und Fledermäuse, Eulen u. s. w. werden dadurch in diesen Aufenthalt gelockt. Der Ursprung solcher Höhlen scheint verschieden zu seyn; auf jeden Fall scheinen durchziehende Gewässer die Auswaschung bewirkt zu haben, die erste Gelegenheit dazu mag in einer bloßen Auswitterung weicherer Stellen, oder im Zusammenstürzen großer getrennter Massen liegen, die Räume zwischen sich zurückliefsen. Auf dem Boden liegen oft große Blöcke, und kleine Brocken, die von dem Gewölbe herabfielen, oder von dem durchziehenden Strome fortgeschlemmt wurden. Die Sinterungsprodukte der Höhlen sind Spath und Tropfstein, jedes für sich, oder in Verbindung mit dem andern, ja sogar im Uebergange zu ihm. Die schneeweisse Farbe, die feuchte Frischheit, der Glanz der Oberflächen, die an den prunkendsten Stalaktitenfiguren, und an dem reichen Ueberzuge von Krystallisationen vorkommen, geben bey der Beleuchtung, zugleich mit der Perspective, den schönsten Tropfhöhlen ein zaubervolles Ansehen. Die herrlichsten Bekleidungen bestehen aus den zweigigen Stalactiten, und aus den strahlenden Büscheln von Krystallnadeln. Auch Schwespath findet sich zuweilen unter jenen Kalkmassen, er scheint später gebildet worden zu seyn, da sie seine Grundlage ausmachen. Die Zapfen wachsen von der Decke und vom Fußboden aus, die Decke und die Seiten werden mit Krusten überzogen. Von manchen Tropfhöhlen kann die gewölbte Decke wie eine Brücke übrig bleiben, wenn im Laufe der Zeit die darüber liegende erste Gebirgsmasse verloren geht. Die rohe Bemerkung macht bey den Stalaktitenformen die abentheuerlichsten Vergleichen; die hohlen Zapfen (VIII. 5.) z. B. gelten ihr für Riesenknochen, Orgelpfeifen u. s. w. Senkrechte Abtheilungen der Höhlen bestehen oft aus Stalaktit, und zwar aus reihenweis zusammengewachsenen Zapfen; die wagerechten aber, die auch hohle Fußböden vorstellen können, scheinen auf der Oberfläche sehr kalkhaltiger Wassertümpfel, wie eine Eistrinde, krystallisirt zu seyn. Es findet hier dasselbe Verhältniß statt, wie bey den Chalcedonen; in einer Höhle sieht man theils die Wände mit Lagen überzogen, und von oben herabhängende Zapfen, da auf dem Boden eine Menge horizontaler Schichten liegen, die später, als die Zapfen, entstanden, und von ihnen durchbohrt werden.

Von diesen gewaltigen Höhlen giebt es in der Natur, wie leicht zu denken, allmälige Abstufungen bis zu kleinen Spalten und Blasenlöchern. In

den letztern scheint indess der Tropfstein zu fehlen, und etwas, das dem in Mandelsteinhöhlen feinblättrig oder festungsartig angelegten Achaten ähnlich wäre, kommt bey dem Kalktropfsteine nicht vor, wenn gleich die Tropfsteine grösser Höhlen oft schön achatartig bandirt sind. Nur noch zwischen den Lagen des porösen Flötzkalkes (II. 3. E. 2.) scheint sich Tropfstein anzusetzen, Spath aber findet sich überall. In kleinen Blasenlöchern erscheint er als ganze blättrige Masse, oder als Ueberzug von Pyramiden, seltner von Säulen; am öftersten wird er in ihnen dem Zeolith ähnlich, bekleidet die Wände mit Nadeln, oder füllt die Höhle, wenn sich die Nadeln zusammendrängen, mit einer faserigen Masse aus.

Sonst setzt sich auch Tropfstein an gehauenen, schon zu Gebäuden angewendeten Steinen an, wie am Gesimse der Jesuitenkirche zu Venedig; und eben so überzieht er bisweilen den Mörtel an Mauern und an Gewölben.

Im Freyen, ausserhalb dem Gebirge, bilden sich unter laufendem Wasser die Arten von Tuff; da sie sich so auffallend vom Tropfstein unterscheiden, obgleich der Unterschied in der Wassermenge nicht immer bedeutend ist, so mag die Ungleichheit wohl vorzüglich von den Umständen abhängen, die jedem Orte, der innern Gebirgshöhle, und der aussen freystehenden Fläche, eigenthümlich zukommen.

26. Wenn schon die jüngern Kalkschichten der See wahrscheinlich Auszüge älterer Kalkmassen sind, so sind noch mehr die Kalksinterungen Auszüge von Gebirgsmassen, die ihre Bestandtheile enthalten. Daher kommen Tuffe in Gegenden vor, wo Kalkgebirge herrschen, oder benachbart sind; die Spalten und Höhlen von Kalkfelsen werden mit Spathen und Tropfsteinen gefüllt, obgleich diese Sinterungen nicht immer vorhanden sind. Aber auch die verunreinigten Kalke, oder andre Mineralien, die nur zum Theil mit Kalkerde verbunden sind, geben zu diesen Sinterungen Gelegenheit, und sie kommen rein und abgesondert, als bloße kohlensaure Kalke, und als das auflöslichste der Mischung, zum Vorschein. So stehen herrliche weisse und reine Tropfsteinzapfen oder Spathkrystalle auf schwarzem, mit Bitumen verunreinigten Kalke, oder auf dunkeln kalkartigen Eisensteine. So wird auch schöner pfirscharbner Tropfstein an bituminösem Mergelschiefer, und rosenfarbner Spath an Schieferthon gefunden. Dafs dieses seine Grenzen habe, ist leicht zu vermuthen. Die Kalktheile können in andern Fällen so sehr von den übrigen umhüllt und gebunden seyn, dafs mancher bituminöse Kalkstein oder Stinkstein, und eben so mancher kalkige Eisenstein, bey aller übrigens vorhandnen Gelegenheit, gleichwohl keine Sinterung zuläfst, und von ihren Ueberzügen befreyt bleibt. Wenn in Basalt, in Lava,

in Mandelstein, Kalksinterungen vorkommen, so ist es kein Wunder, da alle diese Massen einen Antheil von Kalkerde besitzen. Mit den ausgezogenen Kalktheilen scheinen auch andre feine Auflösungen zugleich in die Mischung einzugehen. So haben wahrscheinlich die eben angeführten blafsrothen Sinterungen ihre Farbe von Braunsteintheilen aus dem Porphyrr erhalten, der dem bituminösen Mergelschiefer und dem Schieferthone benachbart war.

Die eingesprengten und zugleich entstandnen Spath (XII. 21.) gehören nicht hierher. Sie sind weder für einen Auszug, noch für eine Sinterung anzunehmen.

27. Die Gebirgsarten, in denen eigentlicher Sinterungsspath gefunden wird, scheinen zu seyn: salinischer und dichter Marmor, Kalkstein, Mergel, Thonschiefer, Schieferthon, Flötzsand, Todliegendes, Grauwacke, Gneufs, Glimmerschiefer, Granit, Porphyrr, Basalt, Lava, Wacke, Eisenstein, Steinkohle. Aus manchen hat sich der Spath, als wirklicher Auszug, abgesondert, in andre ist er bloß eingedrungen, da die Spalten, in denen er sich bildete, auch in diese Massen fortgesetzt wurden. Dagegen scheint er mehreren Gebirgsarten fremd zu seyn, als: dem Gyps, dem Flussspath (als Felsen), Serpentin, der Hornblende, dem Quarzfelsen, dem Kieselschiefer, dem Flötzthon, dem Bimsstein, dem Pechstein, der Glaslava, dem Land- und See-Tuff, und der Kreide, in welcher er nur erscheint, wenn er Höhlungen der eingeschlossnen See-Igel überzieht. Bey Quarz und Flussspath kommt er bekanntlich häufig genug in den Drusen vor; aber wenn jede dieser Massen ganze Felsen ausmacht, so scheint er in ihren Höhlen und Spalten zu mangeln.

28. Wie die ozeanischen Auszüge wechselnde und unterschiedene Schichten bilden, so thun es auch die Auszüge der Sinterung, die das eindringende atmosphärische Wasser bewirkt. Es gehen Zeiträume zwischen einer ältern und der darauf folgenden Absetzung vorüber, und feine fremde Theile lagern sich auf die ältere Oberfläche. Dadurch wird die neue Lage von der ältern getrennt. Der Auszug, aus dem eine Lage entsteht, ist dem nicht gleich, der eine andre absetzt. Stärke, Farbe, Festigkeit, Gefüge weichen ab. Das unterscheidet die Lagen selbst.

Im Tropfstein und im Baadtuff wechseln dichte, faserige, und spathigblättrige Lagen; ja in den großen Tropfhöhlen liegen Krusten von ungeformtem Stalaktit und von krystallisirtem und blättrigen Spath über einander. Auf Tropfsteinzapfen stehen zuweilen lange strahlende Spathnadeln, diese werden mit ungeformtem Sinter überzogen; sie tragen selbst wieder auf sich neue Nadelbüsche, denen dasselbe wiederfährt,

und auf den Enden der letztern prangen Sonnenfiguren von den jüngsten Spathnadeln, die eben so wenig, wie ihre Vorgänger, vor Ueberdeckung sicher sind.

Nicht selten sind die ersten Schichten von den letzten merklich unterschieden. Käme das nur in kleinen Höhlen vor, so dürfte man denken, eine ganze in dem Raume befindliche, und ihn ausfüllende Flüssigkeit habe die in ihr befindlichen Theile früher oder später fallen lassen, je nachdem sie weniger oder mehr im Stande waren, mit ihr in Verbindung zu bleiben. Aber so geschieht es auch in großen Höhlen, wo bloß ein sinterndes, oberflächlich tröpfendes Wasser wirksam ist. Hier scheint also das erste Wasser die auflösbarsten Theile aufgenommen und abgesetzt zu haben, zuletzt scheint noch der sparsam vorkommende Ueberrest ausgesogen, und über die ältern Lagen gezogen worden zu seyn.

Kalksinterungen wechseln auch mit andern fremdartigen ab. So Quarz mit Kalkspath, und schwefelsaurer oder gypsartiger mit reinerem Baadtuff.

Nach dem ungleichen Gange, und der verschiednen Mächtigkeit der Strömung, ja außerdem noch nach dem in den auf einander folgenden Zeiträumen sehr ungleichen Gehalte der Auflösung, müssen nothwendig die Sinterungslagen in ungleicher Stärke, und Wiederholung, über und neben einander vorkommen. Die Ungleichheit muß noch größer seyn, als bey den Schichten der See. Es ist daher wohl vergebens, wenn man von den Ringen der Tropfsteinzapfen, die sie auf dem Querbruche zeigen, wie bey Bäumen von den Jahrringen, auf die Zeit ihrer Bildung, oder von den Schichten der Tufflager, auf das Alter der Gegend einen Schluß machen will. Ein Tropfsteinzapfen wächst nicht wie ein Baum, und hängt von den Hälften des Jahres, und ihrer Witterung wenig ab; wie viele, wie starke Schichten er bekommen soll, wird durch den veränderlichen Zufall bestimmt. Eben so würde es falsch geschlossen seyn, wenn man in Tuffgegenden sagen wollte, jährlich setzt die noch vorhandne Quelle so wenig ab, wie lange muß sie geflossen seyn, um die große Tuffmasse zu bilden, die daselbst so weit verbreitet ist, und wie eine Gebirgsart mit Gruben bearbeitet werden kann? — von dem Gegenwärtigen gilt hier kein vollkommner Schluß auf das Vergangne. Die beträchtliche Ausbreitung der alten Tuffmassen scheint anzuzeigen, daß vordem viel stärkere Bäche und Strömungen ihre Kalktheile absetzten, da die gegenwärtigen Tuffquellen, wenn sie auch Zeit gehabt, und sich von Stelle zu Stelle regelmäsig verrückt hätten, doch solche Schichten und Klumpen, wie in der ältern Zeit, schwerlich würden hervorgebracht haben. Ueberdem verstopfen sich auch die Tuffquellen selbst, und eine Gegend, von mehreren überschwemmt, kann dadurch

in gewissen Zeiten auf wenige eingeschränkt werden. Das hohe, wenigstens menschliche Zeitrechnungen und Geschichte weit übertreffende, Alter der Tuffe wird vielmehr durch eingeschlossene Ueberbleibsel von nun nicht mehr an denselben Stellen lebenden Thieren, z. B. von Elefanten, oder von ungewöhnlich grossen Geschöpfen, als riesenmässigen Hörnern, und durch grosse Tuffmassen ohne alle Spuren von eingemischtem Ziegelstücken, Schlacken, und Kohlenbrocken, dargethan. Denn wo die letztern vorkommen, deuten sie immer mehr auf eine neuere Zeit, auf Nähe des Menschen, und seine mehrere oder mindere Kultur.

29. Wenn auch in Tropfhöhlen Kohlenstücke, und Ueberbleibsel von Geräthen übersintert gefunden werden, so können diese aus sehr alten Zeiten abstammen. Das noch immer fortgehende Wachsen der Zapfen und Rinden ist indess sehr leicht zu bemerken. Vom Spath gilt dasselbe. In Stollen, die kaum seit einem Monat in das Gebirge gehauen waren, setzten sich schon Spathkrystallisationen auf den vom Hauch übrig gebliebenen Steinbrocken an, oder kitteten sie zusammen.

Eben so ist auch bey dem Land- und Baad-Tuff, vorzüglich beym erstern, die Ueberziehung von Moosen und Wasserfaden, die zum Theil inkrustirt, zum Theil noch im vollen grünenden Wachsthum sind, der deutliche Beweis von annoch fortgehender Sinterung. Bey dem Baad-Tuff werden überhaupt weniger organische Körper, am wenigsten im heissen Sprudel, inkrustirt, aber dafür ist auch die schnelle Absetzung des Tuffs aus dem mit Kalktheilen gesättigten Wasser um so deutlicher.

Dass Erdwürmer häufig im Tuff unter Wasser vorkommen, und manche Pflanzen sich darin einwurzeln; dass aus gewissen italienischen Tuffen (Pietra fongaja) bey der Befeuchtung Schwämme hervorwachsen, gehört nicht zu dem eben angezeigten, und beweist für die Neuheit dieser Steinart nichts.

30. So fest und spröde die kalkartigen Sinterungsprodukte sind, so wenig waren sie das vom Anfang ihrer Entstehung, wenigstens waren sie es nicht alle. Kalkspathe fand man in Tropfhöhlen und gegrabnen Gängen weich und schmierig, besonders die an der Decke. Kalkspathpyramiden zerflossen gleichsam bey der Berührung.

In tiefen mergelartigen Felsenkellern bestanden die am Gewölbe hängenden Zapfen aus einem Kalkschleim, der nur von einer dünnen, zuerst erhärteten Rinde bekleidet wurde.

Die Lagen des Baad-Tuffs sind zuweilen ganz weich und breyartig, nach und nach krystallisiren sich in dem nämlichen Breye die Nadeln vollkommen aus, die ihm, wenn er fest geworden, auf dem Bruche das fasrige Ansehen geben.

31. Das schönste Beyspiel von Einsinterung, wo Kalkspath in Spalten gebildet, zugleich in die umgebenden Wände eindringt, liefert das sogenannte *Helmonts-spiel*. Eine weichere Mergelmasse wird in mehrern sich durchkreuzenden (zuweilen unter rechten oder schiefen Winkeln Würfel oder Rauten abtheilenden) Spalten durchsetzt, und diese Spalten sind mit Kalkspath ausgefüllt. Zuweilen bleiben die dazwischen liegenden Stücke des Gesteins unverändert und lassen sich zwischen den Spathblättern herausnehmen. Gewöhnlich aber ist die Spathsinterung zu beyden Seiten der Spalte noch über den hohlen Raum in die Masse selbst eingedrungen, und hat sie daselbst in Farbe und Festigkeit verändert. Oft wird die übrige innere Masse des Gesteines aufgezehrt, und es bleibt dann ein eckigzelliger Stein zurück, dessen Blätter aus verhärtetem Mergel bestehen, und deren jedes in der Mitte die zarte spathige Ausfüllung auf dem Bruche, als eine Linie, zeigt, von welcher es eigentlich seine Härte und Ausdauer erhielt. Da ganze mergelartige Flötlagen zwischen andern durch diesen Umstand unterschieden werden, so fragt es sich, ob die erwähnte Spathbildung durch eine spätere Sinterung, oder aber bald nach der Bildung der Seelage selbst, durch eine fast gleichzeitige Absetzung entstanden sey?

Beym Kalkspath selbst scheint keine Einsinterung in seine Masse, nicht einmal ein Zusammenfluß mit andern benachbarten Sinterungen, statt zu finden. So nahe er am Quarze steht, so ist doch vielleicht kein einziges Beyspiel vorhanden, nach dem der Quarz den Spath durchdrungen, und verändert hätte. Sie stehen immer für sich. Wenn der Kalkspath von Zinnober, Schwefelkies, oder Glimmer durchdrungen scheint, so ist das keinem Einsintern zuzuschreiben. Zarte Theile der jetzt genannten Mineralien bildeten sich auf dem Spath, indem er selbst im Heranwachsen begriffen war, und wurden ihm innig beygemischt.

Fremdartige Sinterungen wirken dagegen auf Kalkmassen. So der in Kreide und Kalkstein eindringende Feuerstein, die von den Spalten her in den Kalkstein dringende bandartige oder dendritische Eisenfärbung, und die Veränderung, welche das Kalkgebirge in der Nähe von Bley- und Galmey-Gängen erleidet. Es wird daselbst erst lebhafter gefärbt, dann splittriger, weiterhin gegen den Gang mürber, kreidig, und schon mit Erztheilen eingesprengt. Streifige und fleckige Marmor-Arten, und bandirter Baad-Tuff, sind zuweilen neben den Spalten und Sprüngen eigen gefärbt, ohne

Rücksicht auf die frühere und eigenthümliche Farbenanlage. Von der Spalte her scheinen Theile in die Masse eingedrungen zu seyn, die alles gleichmäfsig veränderten.

32. In Tropfhöhlen werden vom Gewölbe herabgefallne, oder mit der Strömung fortgeführte Steinbrocken, so wie die zuweilen daselbst vorkommenden Knochen, Zähne, und ihre Trümmer von Stalactitmasse, in Breccien zusammengebacken. Meist sind alle diese Stücke, da sie nicht weit von dem Orte, wo sie ursprünglich lagen, auch schon zusammengekittet wurden, scharfeckig, und ohne eine durch Schlemmung erfolgte Rundung. Im Gegentheil bemerkt man sie an einer andern Art von Conglomeraten im Freyen, oder in eignen Lagern. Sie finden sich vorzüglich in Flötzgegenden, die mit Kalkgebirgen versehen sind. Aus höhern Gebirgen sind abgerundete Geschiebe von Porphyr, Quarz, Schiefer, Hornblende, Granit, Gneufs, Kieselschiefer u. s. w. herunter geführt, und mit nahen Geschieben der Gegend selbst vermischt worden. Solche Gemenge findet man noch gegenwärtig im Laufe der Ströme. Aeltere Niederlagen von diesem Schutt werden von durchsinternden Kalktheilen, da, wo sie der Gang des Stromes längst verlief, zusammengekittet, und bilden eine Breccie. Zuweilen aber liegen sie sogar unter offenbaren Tufflagern. In beyden Fällen giebt man ihnen den Namen Nagelfluhe, Nagelfluth, von den nagelkopfähnlichen Rundungen der eingeschlossnen Geschiebe. Da dieser Name aber eigentlich allen Conglomeraten mit grofsen, runden, harten Geschieben zukommt, so ist der ebenfalls gebrauchte Name Nageltuff schicklicher. Dieses Conglomerat wird, wenn es Festigkeit genug hat, auch als Baustein gebraucht.

33. Scheinbare fremde Gerölle und Conglomerate bilden sich in Tropfhöhlen, und Tuffbächen, die aber zu den eigenthümlichen Sinterungsmassen selbst gehören. Abgefallne Brocken von Stalactitkrusten werden auf dem Boden der Tropfhöhlen durch das auf sie herunterfallende Wasser umgedreht, und eben so abgeschliffen, wie die durch Aneinanderreiben in den Hühnermägen polirten Kieselsteine. Anderwärts, was auch in Tuffbächen mit wirklichen Geröllsteinen geschieht, werden sie zuckerig inkrustirt (confetto).

In Tuffbächen zerfallen lockere Tuffmassen in Brocken, die allmählig weiter geschoben, mit neuen Krusten überzogen, und an manchen Stellen, theils als gröberer Grus, theils als feinerer Tuffsand angehäuft werden. Im Innern dieser grofsen und kleinen Körner sieht man oft ein Stückchen Tuff, oder ein Fragment eines organischen Körpers, als Kern.

Die Erbsensteine entstehen auf eine ähnliche Art, aber durch mitwirkende Hitze und starke Bewegung eines Sprudels (XII. 65.).

Täuschend kann ein Tropfstein den Erbsensteinen ähnlich werden, wenn seine Hügel sich mehr der Kugelform nähern, und dicht bey einander liegen (VII. 2.). Alle hier bemerkten durch Sinterung hervorgebrachten Fälle sind von einander verschieden.

34. Der Tuff wird aus laufenden Wassern abgesetzt, und dasselbe ist es auch bey dem Spath und Tropfstein. Seltner bilden sie sich aus stehenden Wassern. Von den Tropfhöhlen ist das aber bereits angeführt worden (XII. 25.). In warmen Bädern entsteht ebenfalls auf der ruhigen Wasserfläche eine Spath- oder Stein-Kruste, die man Kalkrahm (*Cremor thermarum*) genannt hat. Man fühlt sich geneigt, bey so auffallender Aehnlichkeit der Erscheinungen zu glauben, es habe hier die nämliche Bewandtnis, wie mit dem künstlichen Kalkwasser aus ungelöschtem Kalk, das keine Kohlensäure enthält, und, indem er sie bey der Berührung mit der Luft an sich zieht, auf seiner Oberfläche eine kohlensaure Kalkhaut absetzt. Aber es scheint nur so. Die Tropf- und Bad-Wasser haben schon Kohlensäure in Menge, geben sie durch Proben zu erkennen, ja eben diese Menge der Kohlensäure ist die Ursache, warum sie so viel Kalkerde aufgelöst in sich erhalten können. Werden diese an sich sehr klaren Wasser in Gefäßen gekocht, wobey die Kohlensäure verflüchtigt wird, so legen sie auf dem Boden der Gefäße ihre Erdtheile in zarten Steinkrusten ab.

Wenn die warmen Bäder und manche Tropfwasser auf der stehenden Fläche die Kalktheile abgeben, so ist das wohl einer sehr starken Sättigung mit denselben zuzuschreiben. Die Wärme konnte eine so starke Auflösung bewirken, daß das Aufgelöste sich sogleich trennen mußte, so bald die Ursache der weitgetriebnen Vereinigung, die Wärme, nachließ. Eine ähnliche Uebersättigung läßt sich auch in den seltnern Fällen annehmen, wenn Tropfwasser Tümpfel bilden, und diese auf der Fläche mit einer Kalkkruste gefrieren. Bey der Berührung mit der Luft erhält die Kohlensäure Gelegenheit, zu entweichen, und dieses stimmt auch mit der Rinde schleimiger Tropfsteinzapfen (XII. 30.) überein.

Viele Stalactiten bilden sich aber nicht so schnell, und das aus den kalten Felsen vorquellende Wasser, das die Land-Tuffe hervorbringt, scheint von dieser Uebersättigung schon ziemlich befreyt zu seyn. Die Kohlensäure geht langsamer aus ihm in die Luft. Wenn Tuffquellen ruhig zum Vorschein kommen, und ein sanftes ebe-

nes Bette haben, so sind sie krystallhell, und geben, so lange das statt findet, keine Spur einer Absetzung von sich. So bald aber das Bette sich schneller senkt, und den Fluß des Wassers beschleunigt, diesem Hindernisse entgegengesetzt sind, oder er von Absätzen herunter stürzt, so zeigen sich die Inkrustationen in dem Maasse stärker, wie diese Umstände selbst verstärkt sind. Ja, Bäche aus Kalkfelsen, die in ihrem ganzen Laufe nicht das mindeste von Tuff bemerken lassen, setzen ihn deutlich ab, wenn sie in Kanälen, wie bey Mühlgerinnen, zu einem plötzlichen Sturze gebracht werden. Hier tritt also noch die mechanische Bewegung hinzu, und die Lufttheile entwickeln sich, wie in geschütteltem Wein und Bier. Kommt eine Tuffquelle sogleich an einem Abhange zum Vorschein, so wird sie auch von ihrem Ursprunge an von Tuffmasse begleitet werden.

Die Bäche, welche Kalktheile führen, und sie doch nicht deutlich absetzen, mögen wohl nicht alles Aufgelöste den Strömen, und durch diese dem Meere zuführen, ob davon gleich vieles zu neuen Anhäufungen im Meere Gelegenheit geben muß. Ein Theil davon fällt schon während des Laufes nieder, aber unmerklich, ohne Zusammenhang. Je stärker die Bewegung ist, desto inniger setzen sich die Theile an einander; es werden schönere und festere Massen, je höher das Wasser herunterfällt, und je feiner es verspritzt wird.

Wahrscheinlich rührt auch von einer sehr schnellen Bewegung die so beschleunigte Inkrustation her, die in einer klaren Quelle im Turgäu, in der Schweiz, bemerkt worden ist. Ein lebendiger Krebs wird in 24 Stunden so mit einem Steinpanzer bekleidet, daß er seine Gelenke kaum mehr bewegen kann, und daß er in wenigen Tagen unter einer unförmlichen Steinmasse lebendig gleichsam eingemauert oder begraben wird.

Nicht nur zarte Quellen und Bäche, selbst breite Flüsse sind stark mit aufgelösten Kalktheilen erfüllt, setzen sie aber nur, wie jene, bey starkem Falle, bey Katarakten, und Widerständen ab. Man kann sich daraus die Ausbreitung der Tufflager und ihre Mächtigkeit (XII. 35.) erklären. Beyspiele geben, der Fluß Sluinchicza, der fast so breit ist, als der Rhein bey Schaffhausen, und bey seiner Vereinigung mit dem Koranafluß einen ähnlichen Wasserfall zeigt, nebst dem Flusse Kerka in Dalmatien, der schiffbar seyn würde, wenn es seine Fälle und die Anhäufungen von Tuffmassen nicht verhinderten. In dem ersten Flusse sind Mühlen, in Menge, an die aus Tuffstein bestehenden Felsen gebaut, die daselbst von Wasserfällen gebildet wurden, und sie hier wiederum selbst verursachen.

Warme Quellen, oder vielmehr Sprudel, die mit Heftigkeit kochend zum Vorschein kommen, können sich ehe, als kalte, durch Ansetzung des Tuffs verstopfen. Die Hitze befördert die Uebersättigung, und die Abkühlung an der Luft kann die Absonderung begünstigen. Auch sind die Produkte am Ursprung der Quelle und in ihrem Fortgange verschieden. Weiter abwärts von jenem ist der Baadtuff weniger mit Eisentheilen versehen, weisser, minder fest, und seine Inkrustirungen gehen langsamer vor sich.

35. Zarte Tuffquellen, die sogleich einen starken Fall haben, bilden in einer Reihe von Jahren angelehnte Felsen und Klippen, die mit ihrer Schwäche in keinem Verhältniß zu stehen scheinen. Eben so können auch kleine Bäche durch veränderten Lauf hie und da einzelne Hügel bilden, wenn sich ihnen eben so ungleich Hindernisse entgegenstellten, an denen sie sich brachen, und Kalktheile absetzten.

In kalkführenden Flüssen sind wahrscheinlich zuweilen Wasserfälle, quer über das Flußbette, durch Tuff gebildet worden. Grofse Steinblöcke, die neben einander im Flusse lagen, wurden zu Hügeln inkrustirt, die Hügel wuchsen in einen Rücken zusammen, über welchen endlich das Wasser genöthigt wurde herüber zu laufen, wodurch der Rücken selbst immer höher, und zu einem abschüssigen Wasserfall gebildet wurde.

Eine andre Art von Verwachsung sind die Brücken aus Tuff, die sich bilden können, wenn Tuff von der Oberfläche des Baches an beyden Ufern abgesetzt wird, und die Ränder immer mehr gegen die Mitte des Baches über demselben zunehmen, bis sie gänzlich über ihm zusammenwachsen. So etwas findet sich z. B. zu Clermont in Auvergne.

Von einer ungleichen Zusammenziehung der lockern Tufflagen entstehen kleine Räume zwischen ihnen, und ganze Felsen erhalten dadurch eine Art von Elasticität. Ihr Boden kommt leicht in eine schwankende Bewegung, und sie geben, wenn stark auf sie getreten, oder geschlagen wird, einen hohlen und dumpfen Laut.

Stundenweit dehnen sich oft die Lager der Tuffarten aus. Der Landtuff bildet grofse Felsen, auf denen, wie auf Basalt- und Granit- oder Porphyr-Klippen, ganze Gebäude und mächtige Schlösser ruhen. Bey warmen Bädern stehen viele Häuser auf dem Boden von Baadtuff, der zuweilen im Freyen die schönsten, von der grü-

nen Landschaft herrlich abstechenden, weissen, terrassenartig abgestuften Hügel hervorgebracht hat.

Um heisse Quellen, deren Wasser in einem senkrechten Strahle ausgeworfen wird, sammelt sich Tuff von dem herunterstürzenden Wasser rund um die Oeffnung an, und bildet eben so um den Ort des Auswurfs einen Ringhügel, oder Krater, wie die Lavamassen neben der Feuersäule der Vulkane.

36. Die Tuffe stehen für sich, und werden nur selbst, vorzüglich wenn sie aus warmen Quellen abgesetzt sind, spathartig angetroffen; die Tropfsteine sind mit Spath zuweilen vermischt, oder gehen in ihn über, aber selten sind sie mit andern und fremden Sinterungen, oder überhaupt mit den vielfachen Mineralarten der Gebirgsgänge verbunden. Um so mehr ist das der Fall bey dem Kalkspath, der gewöhnlich in Gängen gefunden wird, und die vielfachen Drusen derselben bilden hilft.

37. Daher folgt es auch, dafs man bey keiner Sinterung mehr, als bey der kalkspathartigen, die Erze der Gebirgsgänge gewahr wird, und der Kalkspath sogar in vielen Fällen als ein Verkündiger von Erzen angesehen werden kann (X. 30 — 41. 44. 45.). Die Tropfsteinsinterung ist selten bey Erzen; und in Tuff kommen nie andre Metalltheile vor, als die Eisenkalke, oder auch Braunsteinkalke, die zu unbeträchtlich beygemischt sind, um einer Vergleichung werth zu seyn.

38. Die Bergmilch (II. 1. E. III. 19.) ist keine aus dem Meere entstandne, noch durch Sinterung gebildete Kalkart, sie erhält ihr Daseyn durch Verwitterung von Kalkarten auf dem freyen Lande. Doch giebt nicht jede Verwitterung Bergmilch. Kalksteine, wenn sie lange der Luft, dem Regen, und der Sonne ausgesetzt sind, werden blasser und weicher, aber zur Bergmilch werden sie nicht. Diese lockre, leichte, in Weisse dem Mörtel und der Kreide ähnliche Masse scheint sich nur in Höhlen und Spalten zu bilden. Die Höhen der Flötz- und Marmor-Gebirge, die obersten Flächen von jenen, die Gipfel von diesen, scheinen der Hervorbringung der Bergmilch vorzüglich günstig zu seyn. Sie liegt da in Höhlen und Löchern, oder in Spalten zwischen den Lagen und dichten Massen des Gesteins. Ihre Lage ist zuweilen 1 — 2 Fufs dick. Aufserdem aber wird auch Bergmilch tiefer unter den Kalklagen in Sandstein, in Thon, ja sogar in Damm-Erde gefunden. Hierher scheint sie nur aus jenem Kalke gekommen zu seyn. Im Sande liegt sie zwischen den Spalten, wie im Kalke; aber auffallend ist es, dafs man sie im Thon, im Lehm, und der Dammerde, als wurm- oder ast-förmige Stücke eingeschlossen findet, die man für etwas ganz anders halten würde,

wenn nicht die vollkommenste Uebereinstimmung aller Eigenschaften, ja sogar die Nähe bey der andern Bergmilch im Sande, keinen Zweifel gestattete.

Die Bildung der Bergmilch ist gleichsam ein Mittel zwischen Verwitterung und Schlemmung. Man nennt es in der Sprache der Bergleute eine Guhr, weil die Ansammlung wie bey einer gährenden und breyigen Masse geschieht. Da wirklich unter der Bergmilch der Kalkstein verwittert ist, so kann man sie, wenigstens nicht an allen Stellen, für keine bloß über ihn hergegossne Mineralart erklären; man sieht zu deutlich die Uebergänge bis zu dem unveränderten Kerne des Steins. Im Innern der Gebirge wird keine Bergmilch gefunden; nur an Stellen, die der äußern Einwirkung stärker ausgesetzt sind. Doch scheint eine bloße Verwitterung und Vermürbung nicht alles zu erklären. Die zwischen Sandstein liegende Bergmilch ist offenbar von einem andern Orte hergeflossen; sie ist der im Kalke völlig gleich, und der Sandstein, der sie einschließt, hat keine Veränderung erlitten. Auch auf den Flächen der Kalksteine ist sie schlackig, und knotig, wie feiner Mörtel, und im Innern blasig und löcherig. Verwitterung allein kann es nicht bewirken. Die mürbe gewordne Masse scheint vielmehr zu einem feuchten Breye verdünnt, und durch häufig entwickelte Luftblasen löcherig und uneben geworden zu seyn. In diesem Zustande konnte sie auch als ein zarter, flüssiger, schaumiger Brey sich abwärts senken, und in fremde Höhlen hineinfließen. Nicht immer ist sie so mörtelartig uneben. Mitunter hat sie feine hautartige Blätter gebildet, die über Geröllsteine, welche Kalkschutt am Fusse der Kalkberge ausmachen, wie Blätter von Bergpapier herübergezogen, und fast eben so weiß und seidenartig glänzend sind.

Wenn ganze Gebirge, wie bey Auronzo, durch Verwitterung schneeweiß erscheinen, so sind sie wohl darum noch nicht mit Bergmilch überzogen. Diese ist vielmehr ein Produkt des Innern, nahe an der Oberfläche; sie ist auf Höhlen eingeschränkt, und kommt auch zuweilen als eine breyartige Guhr aus ihren Oeffnungen hervor.

39. Bey dem Vorkommen der Kreide (IL 1. AA. III. 4.) können es einige Umstände wahrscheinlich machen, daß sie auch zu den Verwitterungen gehöre. Sie zeigt sich nicht in tiefgehenden Flötzen, und eigentlichen Seclagen, sondern mehr auf Höhen, Vorgebirgen, Küstenländern, und Inseln, meist in der Nähe und vermuthlichen Einwirkung des Meeres, seltner tief im festen Lande. Sie enthält etwas Secsalz. Am weichsten ist sie an der Oberfläche der Berge, tiefer hinein ist sie verhärtet, fest, kalksteinartiger, oder Steinkreide. Die Größe der Masse kann uns nicht hindern, es als

Batsch, August J. G. K., 1761-1802

A. J. G. C. Batsch Beyträge und Entwürfe zur Pragmatischen Geschichte der
Drey Natur-Reiche Mineralreich

Bd.: 1

Weimar 1800

4 H.nat. 12

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10479173-3

VD18 80355269